جغرافية مصر الطبيعية

وخريطة المعمور المصري فى المستقبل

دكتور

جودة حسنين جودة

أستاذ الجغرافيا الطبيعية

وعميد كلية الآداب سابقاً

جامعة الاسكندرية

٢٠٠٠

دار المعرفة الجامعية

٤٠ ش سوتير - الأزاريطة ت ٤٨٣٠١٦٣

٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي ت ٥٩٧٣١٤٦

جغـــرافية مصــر الطبيعيـــة

وخريطة المعمور المصرى فى المستقبل

بسم الله الرحمن الرحيم

«واوحينا الى موسى واخيه ان تبوا لقومكما بمصر بيوتا» .

سورة يونس (آية ۸۷)

«وقال الذى اشتراه من مصر لامراته اكرمى مثواه عسى أن ينفعنا أو نتخذه ولــدا» .

سورة يوسف (آية ۲۱)

«وقال ادخلوا مصر ان شاء الله امنين» .

سورة يوسف (آية ۹۹)

«واذ قلتم يا موسى لن نصبر على طعام واحد فادع لنا ربك يخرج لنا مما تنبت الارض من بقلها وقثائها وفومها وعدسها وبصلها قال اتستبدلون الذى هو ادنى بالذى هو خير اهبطوا مصرا فان لكم ما سالتم» .

سورة البقرة (آية ٦١)

«ونادى فرعون قومه قال ياقوم اليس لى ملك مصر» .

سورة الزخرف (آية ٥١)

فى وصف مصر ، من كتاب عمرو بن العاص الى عمر بن الخطــاب رضى الله عنهما :

... فان مصر تربة سوداء ، وشجرة خضراء ، بين جبل اغبر ورمل اعفر ... يخط فيه نهر مبارك الغدوات ، ميمون البركات ، فبينما هى مدرة سوداء ، اذا هى لجة زرقاء ، ثم غرطة خضراء ، ثم ديباجة رقشاء ، ثم درة بيضاء ، فتبارك الله احسن الخالقين .

إهداء

الى حفيـدى ادهم واحمـد

نجلى الدكتـور رائـد جودة

استشارى امراض النساء والتوليد

مقدمة

مصر ام الدنيا ، واصل الحضارة ، كانت دائما وستظل ذات وزن سياسى له قدره ، وموقعها الجغرافى له خطره ، فى الماضى ، وفى الحاضر ، وفى المستقبل . وقد حباها الله «من كل بستان زهرة» ، فالاصل فى رخاء لابد وان يبدأ بالزراعة ، وهى فى مصر عريقة عراقة الانسان المصرى الذى كان أول من اكتشفها ، اعتمادها السقاية من ماء النيل الخالد ، الذى طوعه وروضه الانسان المصرى عبر آلاف السنين .

مصر بلد الزراعة والتعدين والتصنيع والبناء والتشييد ،والعلم والتعليم منذ أقدم العصور .. ومع ظهور الفحم كمولد للطاقة البخارية ، سرعان ما اكتشف فى سيناء ــ مصر ، ومصر اولى بلاد العرب اكتشافا ، واستغلالا للبترول ، ومصر السباقة الى الكهرباء المائية من تدفق مياه النهر الخالد خلف السدود والخزانات والقناطر ... مورد دائم للقوى ، مثله مثل الطاقة الشمسية التى تزخر بها سماء مصر الصافية معظم ايام السنة ، والتى سيكون لها شان فى مستقبل الايام .

وتاتى رفق هبات الطبيعة ، عبقرية الانسان المصرى ومواهبه ، منشىء الحضارة التى سبقت حضارة الاغريق بعشرة آلاف سنة .. التاريخ الزمنى الحقيقى لحضارة مصر ... تلك المواهب التى اكتشفها محمد على فى بداية القرن التاسع عشر ، وقدر امكانات مصر وشعبها ، فكون منه جيشا من العاملين الاشداء فى كل مجال : فى الزراعة وفى التعدين ، وفى الصناعة ، وفى الحرب : برية وبحرية ... ثورات حقيقية فى جال الزراعة والصناعة ، وفى مجال العلوم والآداب والفنون ... لقد فجر الرجل طاقات الشعب الخلاقة المبدعة ، فادت الى تنمية اقتصادية هائلة ، والى تحول كامل من ظروف اجتماعية واقتصادية وسياسية ، اشبه ما تكون باحوال القرون

الوسطى المظلمة ، الى ظروف الدولة الحديثة ... كل ذلك فى اقل من اربعة عقود (نحو ٣٥ سنة) من الزمن !!! .

وقد استمرت هذه الظروف ، رغم الاحتلال الانجليزى ، حتى منتصف القرن العشرين ، وقيام ثورة يولية ١٩٥٢ ، التى أدخلت مصر عهد جديد سياسيا واقتصاديا واجتماعيا . لكنها لم تتمكن من تحقيق طموحاتها لانها اجبرت على خوض غمار أربعة حروب طاحنة مكلفة ، ارهقت اقتصادها ، واضعفت قدراتها ، اضافة الى اعباء المساعدات الواجبة للشعوب الشقيقة والصديقة المكافحة من أجل التحرر من ربقة الاستعمار .

وتشهد مصر منذ نحو عقدين من الزمان ثورة جديدة . هى ثورة سلمية ، اساسها اصلاح ما فسد ، والانطلاق الى آفاق تقدم وازدهار فى جميع المجالات . فقد انهت مصر تجديد البنية الاساسية المهترئة ، وشرعت فى التحول من اقتصاد القطاع العام الى اقتصاد القطاع الخاص بخطى وئيدة . ووجهت مصر جهدها للمشاريع الكبيرة فى مجال التوسع الزراعى الافقى والراسى ، والتصنيع الثقيل والخفيف ونشره خارج المدن الكبيرة ، عن طريق انشاء المجتمعات العمرانية والمدن الصناعية الجديدة ، وهى تهيىء نفسها للدخول فى القرن الواحد والعشرين باقدام راسخة ، فى كل المجالات العلمية والتقنية العالية المستوى .

وهذا الكتاب الذى بين ايدينا ينقسم الى اربعة فصول :

الفصل الاول : يعالج جيولوجية مصر ، وهبات الطبيعة الممثلة فى صخورها المتنوعة التكوين والمحتوى من الخامات المعدنية صلبة وسائلة .

الفصل الثانى : يهتم بمظاهر سطح مصر ، وتقسيم اراضيها الى اقاليم تضاريسية متباينة ، لكل منها خصائصه ومميزاته ، التى تجعل من مصر حديقة تزخر بالجبال والهضاب والوديان والمنخفضات ، التى كانت واضحت مواضع للاستثمار زراعيا وتعدينيا وسياحيا وصناعيا .

الفصل الثالث : يناقش العوامل المؤثرة فى مناخ مصر ، ويدرس عناصر مناخها ، ويقسم ارضها الى اقاليم مناخية ، ويهتم باظهار مزايا هذا

المناخ ، مما يجعله معتدلا مقبولا ومريحا فى جميع فصول السنة ، بحيث تكون السنة كلها من الوجهة المناخية صالحة للعمل المثمر ، وللسياحة الدائمة .

الفصل الرابع : فصل تطبيقى ، اجتهد المؤلف للالمام بجميع المحددات الجغرافية ، وانعكاساتها على خريطة المعمور المصرى فى المستقبل . ويضم هذا الفصل خلاصة علم المؤلف ، الذى انشغل بجميع افرع الجغرافيا قرابة خمسين عاما ، منذ أن التحق بقسم الجغرافيا بآداب الاسكندرية عام ١٩٤٨ ، واشرف خلال هذه المدة الطويلة على ٨٧ رسالة للماجستير والدكتوراه فى جغرافية مصر ، أجيزت حتى هذا العام (١٩٩٨) ، اضافة الى تاليف ٢٢ كتابا ، أحدهما بالانجليزية فى جغرافية مصر ، و٤٣ بحثا بالعربية وبغير العربية . ويتميز هذا الفصل بالتركيز ، يصاحبه الوضوح ، ويتضمن كل ما يصبو اليه القارىء من معرفة عن هموم مصر وطموحاتها فى ارساء قواعد راسخة لمستقبل ابنائها . ويعرض المؤلف تلك الدراسات الشاملة الجامعة بكل موضوعية واصالة وتجرد ، وبفكر علمى واع وملتزم .

وان المؤلف اذ يقدم هذا العمل العملى لزملائه وطلابه وللمثقفين من ابناء وطنه ، ليرجو لهم ولمصر به النفع .

والله ولى التوفيق .

أ.د. جودة حسنين جودة

الاسكندرية مايو ١٩٩٨ .

الفصل الأول

جيولـــوجية مصر

كيف ظهــرت ونمت ارض مصر

تتكون ارض مصر ، جيولوجيا ، من نواة اركية قديمة ، هى جزء من الكتلة العربية النوبية ، التى تعد جزء من الدرع الافريقى ، الذى كان يمثل قلب قارة جنوبية عظيمة الاتساع والامتداد ، هى قارة جوندوانا الأركية العمر . وقد تعرض الدرع الافريقى بمختلف اجزائه لتاثير عوامل التعرية ، التى اكتسحت الكثير من تكويناته ، وارسبتها بكميات هائلة فى الحوض الجيولوجى البحرى العظيم ، الذى كان يكتنفه شمالا ، ويفصل بينه وبين درع آخر أوربى ، كان هو الآخر قسما من قارة شمالية عظيمة الاتساع والامتداد ايضا ، ومنه كان يرد الى ذات الحوض المسمى بحر تيثيس ، وبقيته البحر المتوسط الحالى ، مزيد من الرواسب(1) .

وقد تعرض هذا الحوض البحرى بما يحويه من رواسب لحركات واضطرابات ارضية توالت عبر اعصر التاريخ الجيولوجى ، أدت الى حدوث التواءات ضخمة ، اخذت فى تشكيل القارتين حتى اصبح سطح كل منهما بهيئته الحالية . وعلى الرغم من ان النواة الأركية المصرية من الصلابة بحيث استطاعت مقاومة الضغوط الهائلة ، فانها لم تنج منها تماما ، واستجابت لها الاطراف والهوامش ممثلة اروع تمثيل فى الخدود البحر الاحمر الذى مزق الكتلة العربية النوبية ، وفصل ارض مصر عن شبه جزيرة العرب ، وخلق زمرة مركبة من ظواهر الانكسار والالتواء والبركنة فى شرقى مصر(2) .

(1) W. B. Fisher (1978), The Middle East, 7th. Ed London, pp. 13-21

(2) a - Ibid., p. 15 and Fig. 2. 4.

=

وعلى مر العصور اخذت ارض مصر تنمو وئيدا ، وتزداد اتساعا وارتفاعا وكان نموها دائما صوب الشمال على حساب بحر تيثيس . فقد تعاقب طغيان البحر وغمره لليابس المصرى القديم واستقراره لفترات يتم اثناءها الارساب ، مع انحسار وتراجع لتظهر رقاع من اليابس جديدة . وكقاعدة عامة كان الطغيان الأحدث يقصر عن بلوغ حدود الطغيان الأقدم ، وتبعا لذلك نرى تكوينات مختلف الأعصر الجيولوجية وقد انتظمت فى تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب الى الشمال بحيث تظهر اقدم الرواسب فى الجنوب واحدثها فى الشمال .

وتختلف رواسب كل عصر عن غيره بطبيعة الحال ، سواء فى النوع والسمك والاتساع ، لكنها تتشابه فى انها تنتظم فى طبقات شبه افقية ، اذ تميل ميلا طفيفا نحو الشمال ، ويتمشى هذا مع الميل العام لصخور القاعدة الأركية ، التى ترتكز عليها ، ومن ثم يزداد سمكها فى نفس الاتجاه . وتغطى سطح مصر حاليا تكوينات تنتمى لجميع الأزمنة الجيولوجية ، وان اختفت الرواسب التابعة لكثير من عصورها . فلم يعثر بعد على تكوينات سطحية مؤكدة تنسب لعصور ما قبل الفحمى ، كذلك الحال بالنسبة للعصرين البرمى والترياسى . ولا يكفى تتبع توزيع هذه التكاوين سطحيا لتحديد صورة توزيع يابس مصر بالنسبة للبحر فى كل من العصور التابعة لها ، لأنها قد تكون مطموزة اسفل التكوين الاحدث منها ، او قد تكون التعرية نجحت فى اكتساح موادها .

وقد نمت ارض مصر واتسعت رقعتها من الجنوب نحو الشمال كما اسلفنا ، ومثلما يتضح من قراءة الخريطة الجيولوجية . واذا اتخذنا مساحات التكاوين الجيولوجية الظاهرة حالية كمؤشر للنمو التدريجى لأرض مصر عبر العصور ، فاننا لا نجد منها ظاهرا فوق منسوب البحر

=

b - C. R. Bär & Klitzsch (1964), Introduction to the Geology of Egypt, in . Guide-book the Geology and archaeology of Egypt. Amsterdam, pp. 71-73.

فيما قبل العصر الفحمى سوى ٩ر١٪ من مساحتها الحالية ، او ما يقدر بنحو ٩٣٠٠٠كم٢ • ولم يضف الزمن الاول سوى القليل (فى الفحمى٠ر١٪) وبانتهاء الزمن الثانى كانت ارض مصر قد تقدمت شمالا على حساب البحر واصبحت مساحتها حول نصف مساحتها الحالية • وبلغت مصر عند منصرم الزمن الثالث مساحتها الحالية ، وتشكلت ملامح سطحها وسواحلها ، وبانت سمات وجهها كما نراه الآن اثناء الزمن الرابع(١) •

ولعل من المفيد ، وقد عرفنا كيف نمت ارض مصر وتشكلت على صورتها الحالية ، ان ندرس فى ايجاز مختلف التكوينات الجيولوجية السطحية حسب الازمنة والعصور التى تنسب اليها ، لما لمادتها ونظام بنيتها من اهمية كبرى فى جمرفلوجية مصر(٢) •

التاريخ الجيولوجى لمكونات ارض مصر

تكوينات الزمن الأركى

تغطى من سطح مصر نحو العشر ، لكنها تكون الاساس او القاعدة التى ترتكز عليها وتعلوها تكوينات العصور اللاحقة • وهى تساهم بنسبة كبيرة فى بنية جبال البحر الاحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة العرض ٥ر٢٨° شمالا تقريبا ، وبعرض يتراوح بين ٢٠٠ ــ ٤٠٠ كم) ، وتتكون منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر فى مناطق بجوار نيل اسوان ، وفى

---

(1) R. Said (1972), The Geology of Egypt, Amsterdam, New York pp. 18 - 19.

(٢) تعتمد الدراسة الجيولوجية اعتمادا كليا على مرجعين مكتوبين بالانجليزية هما :

(a) J. Ball, (1939), Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, pp. 13 - 40.

(b) Said, (1962), Op. Cit. pp. 18-28.

ويمكن الرجوع ايضا الى كتابين بالعربية هما :

(أ) محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الاراضى المصرية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، الصفحات ١٧ ــ ٧٣ •

(ب) جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة فى عبقرية المكان ، الجزء الاول ، القاهرة ، الصفحات ٦٧ ــ ١٢٣ •

جنوب غربى صحراء مصر الغربية حيث يتكون منهـا جبل العوينات . وتتألف هذه التكوينات من صخور صلبة بللورية ، نارية ومتحولة . ويبدو ان بعضا من الصخور المتحولة ، ومنها النايس والشيست ، كانت فى الأصل صخورا رسوبية ، ثم تعرضت لضغوط حادة والتواءات عنيفة وتداخلات الصهير البالغة الحرارة ، أدت الى تحولها وفقدان خصائصها واختراق واختفاء ما بها من حفريات .



شكل رقم (١)

التكوين الجيونوجى لمصر

تكوينات الزمن الاول

لم يعثر الجيولوجيون على ارسابات تابعة للعصور الأربعة الاولى من

هذا الزمن مما يدل على أن ارض مصر اثناءها كانت يابسا . وتظهر تكوينات زراعية تابعة للعصر الفحمى فى ثلاثة مواضع هى : منطقة أم بجمة ـ ابو زنيمة فى غرب سيناء(١) ووادى عربة وسفوح شرقى الجلالة البحرية فى غرب خليج السويس ، ثم فى جبل العوينات فى اقصى جنوب غرب مصر . وتتألف تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى ، سمك السفلى نحو ١٣٠م والعليا حوالى ١٥٠م ، تفصل بينهما طبقة جيرية سمكها ٤٠م ، وتقع جميعا اسفل ارسابات الكريتاسى . ويبدو ان البحر الكربونى قد غطى معظم ارض مصر من الشمال الى الجنوب ، لكن رواسبه قد ازيلت بواسطة التعرية طوال الحقبة الطويلة منذ انتهاء الكربونى وحتى بداية الطغيان الكريتاسى . ذلك أن أرض مصر على الأرجح ظلت يابسا طوال العصر البرمى ، ثم فى اثناء العصرين الترياسى والجوراسى من عصور الزمن الثانى .

تكوينات الزمن الثانى

مساحة تكوينات كل من الترياسى والجوراسى محدودة للغاية لا تزيد على ٤٠٠ كم٢ . وهى تتوزع فى بقع محدودة من شمال سيناء اهمها جبل المغارة ، ثم فى الركن الشمالى الشرقى من هضبة الجلالة البحرية غرب خليج السويس . ويبلغ سمك تكوينات الجوراسى زهاء ٥٠٠م من الصخر الرملى والمارل والحجر الجيرى والطفل الصفائحى . ويبدو ان طغيان بحر الجوراسى لم يتعد هضبة الجلالة .

ويغطى تكوينات الكريتاسى أكثر من خمسى (٤١٪) مساحة مصر ، فهى اعظم تكوينات العصور الجيولوجية انتشارا . كما انها تختفى تحت الصخور الأحدث منها فيما لا يقل عن نصف مساحة البلاد . معنى هذا أن بحر الكريتاسى كان يغطى نحو ٩١٪ من جملة مساحة مصر . وتتألف تكوينات الكريتاسى من مجموعتين هما :

---

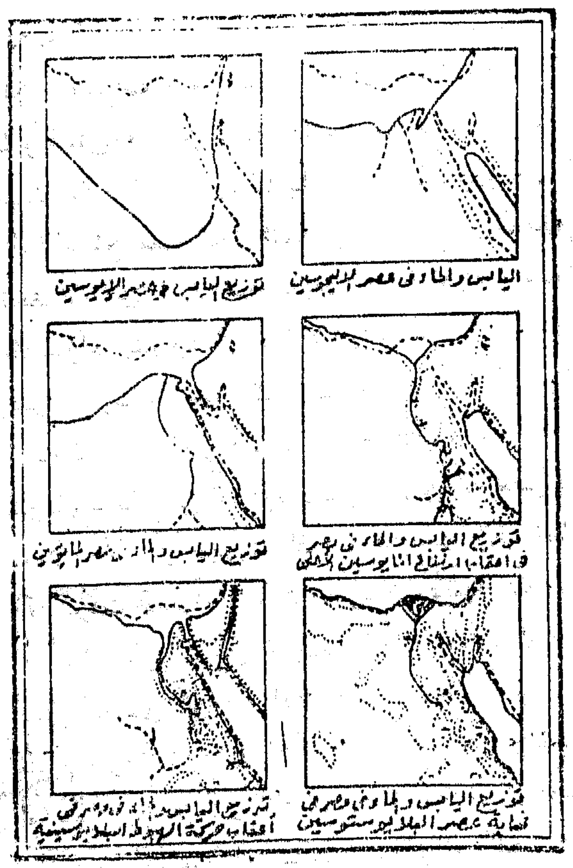
(١) عبده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء ، فى موسوعة سيناء ، القاهرة ، الصفحات ١٢٦ ـ ١٣١ .

١ ـ مجموعة الحجر الرملى تعرف بالخراسان النوبى ، مستوياتها السفلى تنسب لما قبل الكريتاسى ، والعليا للكريتاسى الأسفل والأعلى . ويبلغ سمكها الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نطاقا جنوبيا يقتطع من مساحة مصر نسبة تبلغ نحو ٢٨ر٤٪ من الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، وحده الشمالى شديد التعرج . ويتكون الخراسان النوبى من رمال ضعيفة الالتحام والتماسك ، فتسهل تجنويته وتفكيكه الى رمال كوارتيزية تختلط احيانا بحبيبات من الفلسبار ، ويبدو السطح مزركشا بالوان بنية ومحمرة نتيجة للاكسدة ، وهو مسامى منفذ ويخلو من الحفريات وكلها شواهد لنشأته القارية من تعرية الصخور النارية الاركية(١). والخراسان النوبى مخزن للمياه الجوفية الحفرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والحيوان فى الواحات ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكازه على صخرة القاعدة الأركية الأصم .

٢ ـ مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، سمكها نحو ٥٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الاعلى ، فى مياه عميقة ، وفى طبقات غنية بالحفريات ، مرتكزة على الخراسان النوبى التابع للكريتاسى الاسفل . وتظهر فوق مساحة من ارض مصر مقدراها ١٢ر٦٪ ، ممتدة الى الشمال مباشرة من منطقة توزيع الخراسان النوبى ، وتحيط به كحزام ضيق فى كل مناطق توزيعه تقريبا ، وتشارك فى تكوين هضبة التيه فى وسط سيناء حيث تتشكل بعض الظواهر الكارستية . وتقع فى نطاق الطباشير الكريتاسى بالصحراء الغربية منخفضات الواحات الاربع : الخارجية والداخلية والفرافرة والبحرية ، وفى منخفض الداخلة توجد ظاهرة الخرافيش كنمط متميز من مورفولوجية الصحراء . وتحوى صخور الكريتاسى الفوسفات الذى تشتهر به السباعية والمحاميد فى شرقى النيل ، ومنطقة سفاجة ـ القصير ، ثم هضبة أبو طرطور بين الخارجية والداخلية .

---

(1) R. Higazy & A. Shata (1960) Remarks on the age and origin of ground water in Western Desert, Bulletin de la Société de Geographie d'Egypt, p. 178.



شكل رقم (٢)

توزيع اليابس والماء فى مصر أثناء العصور الجيولوجية

تكوينـات الزمن الثـالث

تغطى تكوينات الزمن الثالث حوالى ثلث (٣٣,١٪) مساحة مصر . وقد تعرض يابس مصر أثناءه للطغيان البحرى عـدة مرات تفاوت فيها عمق البحر ومده ، وتخللتها فترات قارية . وكان طغيان بحر الايوسين أكثرها عمقا و [illegible] إذ بلغ مساحة تكويناته نحو ٢٠٣ ألف كم٢ . أما بحر الأوليجوسين فكان محدود للغاية (مساحة تكويناته ١٦ ألف كم٢) . وعند البحر فى عصر [illegible] المصرى فى الميوسين ترك تكويناته فوق مساحة تقدر بنحو ١١٣ ألف كم٢ ، أما البلايوسين فلا يغطى سوى رقعة ضيقة لا تزيد على ٧ آلاف كم٢ .

تكوين الايـوسين :

تتألف من ثلاث وحدات من الحجر الجيرى اساسا ، تنتمى للايوسين الاسفل والاوسط والاعلى ، يبلغ سمكها الكلى نحو ٧٠٠٠م ، وهى جميعا ترتكز على طبقات الكريتاسى ، وتغطيها صخور الميوسين فى الشمال . وتشغل من مساحة سطح مصر نحو الخمس(١) ، وتشكل معظم الهضاب المرتفعة التى تحف بوادى النيل فيما بين اسنا والقاهرة . وتمتد هضاب الايوسين فى الصحراء الشرقية من دائرة عرض قنا شمالا حتى عرض القاهرة ـ السويس ، حيث تكتنفها انكسارات تحدد معالمها فى حوالى منسوب الاوليجوسين فى شمالها . وتقصر هضاب ايوسين الصحراء الغربية فى اتجاه الشمال لكنها تتوغل غربا حتى الحدود الليبية ، وجنوبا حتى دائرة عرض اسنا ، وتشرف على الوادى بجروف اقل ارتفاعا من زميلاتها الشرقية . اما فى سيناء فقد مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة التيه الى هضبات شتى متفرقة(٢) . والحجر الجيرى الايوسينى صلب متماسك ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادى من السباعية حتى اسيوط ، ومن بنى سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفراعنة المعابد والتماثيل والاهرام . ويبدو ان المطر فى اواسط الايوسين كان كافيا لجريان سطحى فى هيئة نهر قديم منقرض ، كان يسيل بالصحراء الغربية وينتهى فى البحر الايوسينى فى غربى موقع بحيرة قارون الحالية .

تكوينات الاوليجوسين :

تغطى نحو ٥ر١٪ من مساحة مصر (١٦ الف كم٢) موزعة فوق شريط مستطيل يمتد جنوب غربى القاهرة مسافة تناهز ٢٠٠ كم ، وفوق لسان ضيق ممتد بين القاهرة والسويس . وتتألف من طبقات من الرمال والحصى

---

(1) a - Said (1962) Op. Cit. pp. 1? .

b - Ball (1939) Op. Cit., p. 20.

(١) ا ـ شطا (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٤٩ .

b - S.W. Tromp (1951) Preliminary Compilation of the Microstratigraphy of Egypt. Bull. Soc. Geogr. d'Egyptè, Tome 24. pp. 75-78.

فى الغالب سمكها الكلى نحو ٥٠٠م ، ترتكز فوق الايوسين ، وتختفى فى الشمال تحت الميوسين ، وهى تختلى من الحفريات تكثر عليها الاخشاب المتحجرة ، وبقايا حيوانات منقرضة كالفيل القديم. كما تظهر بعض طفوح بركانية ومثالها جبل القطرانى بالفيوم وجبل ابو رعبل . ومن الواضح ان الرواسب نهرية جلبها نهر اوليجوسينى كان ينبع فى مكان ما بالصحراء الغربية ، وينتهى فى خليج ممتد من بحر كان يجرى ساحله فيما بين القاهرة والفيوم . وكما تميز الاوليجوسين بانه عصر النهر الحقيقى الاول فى مصر ، فانه اختص ايضا بالانبثاقات البركانية ، والاضطرابات الارضية التى تسببت فى تكوين اخدود البحر الاحمر .

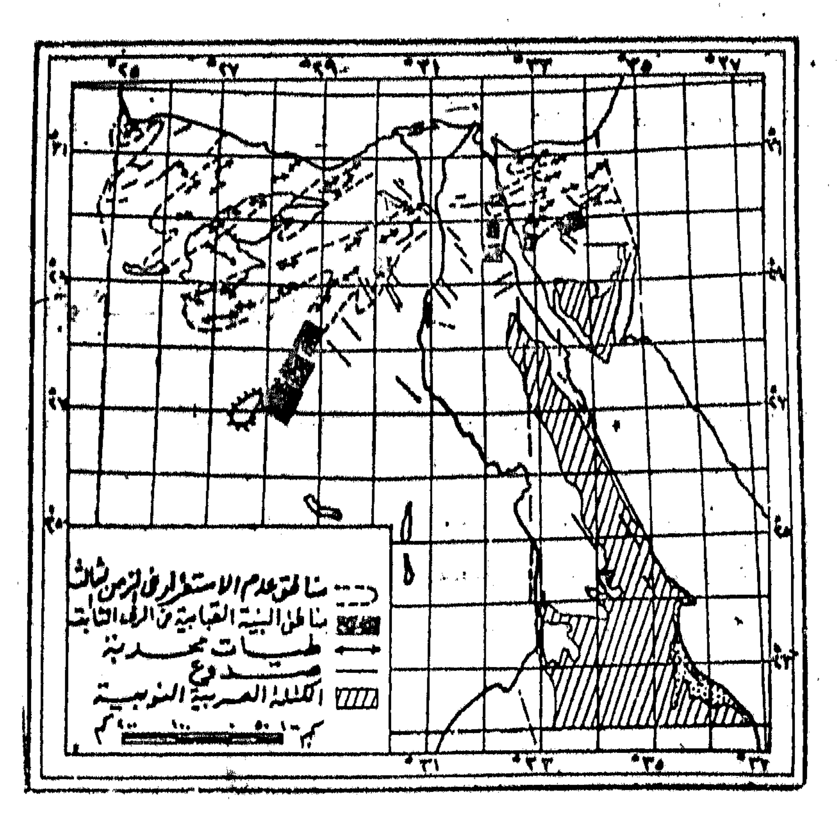
تكوينات الميوسين :

تغطى نحو ١١٪ من مساحة مصر (١١٣ الف كم٢) . وتظهر فى شمال الصحراء الغربية ممتدة فى هيئة مثلث راسه فى شمال غرب القاهرة وقاعدته فى الغرب بطول الحدود مع ليبيا . وتتالف هنا من طبقات من الحجر الرملى والجيرى والصلصال يصل سمكها الى ٤٠٠ متر ، وتحتوى على حفريات بحرية وبقايا حيوانات برية ، وترتفع كمظهر تضاريسى هضبى يزيد ارتفاعه بالاتجاه جنوبا على ٢٠٠ متر . وتتمثل تكوينات الميوسين ايضا فى تلال شرقى القاهرة وعلى جانبى خليج السويس وعلى امتداد ساحل البحر الاحمر ، حيث يزيد سمكها كثيرا ، وتحتوى على جبس وملح صخرى وهما ارساب بحيرات ساحلية . واذا ما اتصف الميوسين الاسفل والاوسط بالطغيان البحرى ، فان قسمه الاعلى قد تميز بالانحسار وبرفع عام مصحوب بالالتواء والانكسار فى شرقى مصر ، وبين درج السويس من تحت الماء ، كما ظهر النيل الاعظم بشكله الحالى ، واخذ فى حفر مجراه وتعميق وتوسيع واديه ، فالنيل بلا جدال وليد عصر الميوسين ، وفى تكوينات الميوسين ايضا تكمن ثروة مصر البترولية .

تكوينات البلايوسين :

تغطى نحو ٠,٦٪ من مساحة مصر (٧ الف كم٢) ، وتتوزع فى ثلاث نطاقات هى :

١ ـ الساحل الشمالى الغربى خاصة منطقة وادى النطرون حيث تتألف من رمال وصلصال وتحتوى على بقايا حيوانات تعيش فى بيئة نهرية ، مما يدل على أن وادى النطرون كان مصبا لنهر غربى اضمحل وتلاشى فى نهاية العصر .



شكل رقم (٣)

الاطار التكتونى للاراضى المصرية

٢ ـ ساحل خليج السويس والبحر الأحمر وتتكون من أحجار جيرية تحتوى على حفريات تنسب للبحر المتوسط والمحيط الهندى مما يدل على اتصال بينهما ، وفى أواخر العصر حدثت اضطرابات أرضية ترتب عليها ظهور برزخ السويس من جديد وتجدد النشاط التكتونى لرفع جبال البحر الاحمر وسيناء .

٣ ـ وادى النيل الذى اضحى خليجا بحريا بلايوسينيا حتى اسنا ، ترسب فيه الجير والرمل والصلصال والاصداف البحرية حتى مرتفع بنى سويف ، والى جنوبها وحتى اسنا سـد ترسيب المجمعات والحصى والرمال التي جلبتها اودية الصحراوين خاصة الشرقية منهما . وفى هذه وتلك شق نهر النيل مجراه بعد تراجع بحر البلايوسين ووزع رواسبه السميكة التى تغطى معظم تكوينات البلايوسين . ونتيجة للنحر النهرى تشكلت مجموعة من المدرجات الحصوية على جانبى الوادى تنسب لاواخر البلايوسين .

تكوينات الزمن الرابع

تغطى نحو ١٦,١٪ من مساحة مصر (١٦٥ الف كم٢) ، وهى ... ضحلة ومن اصول متعددة متنوعة[1] :

١ ـ ساحلية بحرية :

وتاخذ شكل سلاسل من التلال تتالف من الحجر الجيرى الحديثى تمتد بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع احيانا لاكثر من ٢٠ مترا وهى تمثل سواحل البحر البلايوستوسينى فى اقليم مريوط . ويقابلها على سواحل البحر الاحمر وخليج السويس خطوط الحواجز المرجانية .

٢ ـ نهرية :

وتاخذ هيئة مدرجات على جانبى وادى النيل ذات مناسيب مختلفة وتتالف من حصى ورمال ، وتدل على مراحل نحت وارساب تبعا لتذبذبات منسوب البحر المتوسط اثناء البلايوستوسين . اما طمى النيل الذى يغطى ارض الوادى والدلتا فقد ارسب اثناء الهولوسين ، وقد ارسبت مستوياته العليا خلال العشرة الاف سنة الاخيرة . ويتباين سمك هذا الطمى الحديث الذى يضرب فيه النبات المزروع بجذوره ويكون قطاع التربة ، من جهة لاخرى ، والسمك يزيد باطراد من الجنوب الى الشمال ومتوسطه فى الوادى ٨,٣ متر ، وفى الدلتا ٩,٨ متر .

(1) a - Ball, (1939) Op. Cit. pp. 28-40.
b - Tromp (1951) Op. Cit. pp. 94-98.

٣ ـ بحيرية نهرية :

وهى تكون مدرجات حصوية ورملية تابعة للبلايوستوسين الاعلى والهولوسين على جوانب منخفض الفيوم وعلى جانبى فتحة الهوارة ، وتحتوى على اصداف وقواقع ٠ وهى تمثل خطوط شواطىء لبحيرة عذبة قديمة كان يغذيها النيل بمياهه ٠ ويغطى أرض الفيوم طمى النيل الذى ترسب فى العصر الحجرى الحديث ٠

٤ ـ فيضيـــة :

فى الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، ففى الوديان التى تنحدر من جبال البحر الاحمر ، سواء نحو الساحل وتجاه النيل ، تكثر الرواسب الخشنة فى أعاليها والدقيقة فى ادانيها ، وجميعها تنسب لفترات نشاط مائى سطحى اثناء فترات الزمن الرابع المطيرة ،وقد كان هذا النشاط متواضعا فى الصحراء الغربية حيث نجد آثارا له فى هوامش منخفضات الواحات تتمثل فى الحصى والسيلت ٠

٥ ـ طوفا وترافيرتين :

تكونت اثناء فترات المطر البلاستوسينية فى منخفضات الصحراء الغربية بالفيوم والخارجة وكركر ، خرجت من الينابيع ذات المياه المشحونة بكربونات الكالسيوم ٠

٦ ـ قـــارية هـوائية :

وتتالف من الرمال التى تغطى مساحات واسعة من الصحراء الغربية وشمال سيناء ٠ وتشكل خطوطا من الكثبان يبلغ ارتفاعها ٣٠ مترا واكثر ٠ ويتفق امتدادها عموما مع اتجاه الرياح السائدة ٠

وخلاصة القول ان أرض مصر تتالف من اساس صخرى نارى اركى تعرض لاضطرابات تكتونية ولفعل التعرية ازمانا طويلة ٠ ومع حلول الزمن الثانى بدأ البحر يغزوه ويعلوه مرارا وتكرارا ، ويرسب عليه [illegible] من الرواسب كادت تخفيه تماما باستثناء أجزاء فى اقصى الجنوب والشرق تبلغ نسبتها اقل من العشر ٠ وبالاتجاه شمالا [illegible] الصخر الرملى الذى

يجتزىء من مساحة مصر فوق الربع ، يليه الحجر الجيرى الذى تبلغ حصته اكثر من النصف . وتغطى صخور الزمنين الثانى (نحو ٤١٪) والثالث (نحو ٣٣٪) حوالى ثلاثة ارباع مساحة مصر ، ويتوزع الربع الباقى بين صخور الزمنين الآركى والرابع . وتنتظم تكوينات مختلف الاعصر الجيولوجية فى تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب صوب الشمال ، وفى طبقات شبه افقية فهى تميل ميلا هينا نحو الشمال ، وينحدر سطحها فى نفس الاتجاه . معنى هذا ان مظاهر السطح فى مصر انعكاس لتركيبها ونظام بنائها الجيولوجى فى الأغلب الأعم .

التربـــــة

تكونت التربة المصرية فى الوادى والدلتا من تراكم طمى النيل الذى اشتق اصلا من فتات صخور الهضبة الحبشية ، والذى بدأ يرد الى مصر منذ نحو عشرة الاف سنة(١) . ورغم تجانس مكوناتها بوجه عام ، فان هناك فروقا محلية كثيرة نتجت عن التباين فى توزيع المواد العالقة بمياه النيل اثناء الفيضان . فقد كان الرمل الخشن يترسب حول مجرى النيل وفروعه وقنواته القديمة والحديثة . بينما تحمل المياه المواد الناعمة فتنشرها على الحقول بعد فيضان النهر عليها او بعد ريها . لذلك نجد التربة فى الوادى والدلتا متباينة ، فيغلب فيها الرمل حول مجرى النهر وفروعه القديمة والحاضرة وبالقرب منها ، بينما تتراكم المواد الطينية الدقيقة فيما بينها .

تصنيف التربة المصرية

وتتباين اسس تصنيف التربة ، ولعل ابسطها واوفاها شمولية تصنيف

(١) تعتمد دراسة التربة على عدد من الكتب اهمها ما يلى :

a - W. Willcocks & J. I. Craig, (1913), Egyptian irrigation, 3rd. Ed., London Vol. I pp. 50-68, 180-186 & Vol., 2, pp. 60-69, 451-454, 530-538

b - W. F. Hume (1925), Geology of Egypt, Cairo, Vol. I, pp. 179-190.

c - Ball, (1939), Op. Cit., pp. 162-168.

d - O. Gracie, (1944), organic Content of soils of the Middle East, Middle East Agricultural Development Conference, Middle East Supply Centre, Cairo, pp. 107-118.

ريلكوكس الرباعى ، المبنى على أساس ما يلحق الانواع من ضرر بسبب رشح مياه الترع المرتفعة المنسوب :

١ ـ التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام العميقة :

ويتراوح سمكها بين ٦ ـ ٧ أمتار . وهى غنية بالمواد المغذية للنبات ، ولهذا تناسب القطن على الأخص ، لا يضرها الرى الكثيف الا ببطء شديد ، لكنها حين تتلف يصعب جدا اصلاحها . ولعل ما أصابها من تلف يرجع الى الرشح من الترع المرتفعة المنسوب . وتتوزع التربة السوداء فى شمال الدلتا وفى مواضع احواضها القديمة ، وكذلك فى معظم أراضى الوادى التى كان يعمها الرى الحوضى .

٢ ـ التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة :

ويتراوح سمكها بين ١ ـ ٣ أمتار وترتكز على طبقة رملية ، وهى غنية أيضا بالمواد المغذية للنبات ، لكنها حساسة للرى المفرط ، وللرشح الدائم من الترع المرتفعة المنسوب ، ورغم هذا فاستصلاح ما فسد منها يهون ميسر عن طريق الصرف من جهة ، وخفض منسوب المياه فى الترع إلى ما دون منسوب التربة بمترين من جهة أخرى . وتنتشر هذه التربة فى مناطق توزيع التربة الأولى ، إى فى جميع اراضى الدلتا والوادى التى كان يسودها الرى الحوضى .

٣ ـ التربة الصلصالية الرملية الخفيفة :

وهى غنية منتجة ، وتصلح لزراعة الذرة والمحاصيل الجذرية ، لكنها كالسابقة حساسة جدا للرى المفرط والرشح من الترع ذات المنسوب العالى ، اذ تتحول الى ما يشبه المناقع ، وتتراكم الأملاح على سطحها . ويمتد توزيع هذه التربة مع امتداد مجرى النيل وفروعه الغابرة والحاضرة وكذلك بطول الترع كبيرها وصغيرها .

٤ ـ التربة الرملية والحصوية :

وتختص بها مناطق ظهور السلحفاة التى تبرز كجزر ناتئة ناهذة بمقدار يصل الى ١٢ مترا فوق السطح العام لطمى الدلتا ، وتبدو كسروة

حصوية وتلال رملية محدبة ، موزعة فى جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، كما تظهر هذه التربة على هوامش الوادى والدلتا .

خصائص التربة(١)

التركيب الميكانيكى :

يتفاوت التركيب الميكانيكى (الطبيعى) للتربة المصرية تفاوتا كبيرا جدا بسبب التباين فيما تحويه من نسب الصلصال والرمل . وهذا ما حدا بالبروفيسور روش(٢) الى تقسيمها الى خمسة انواع تبعا لنسبة الصلصال هى : صفراء خفيفة جدا وتحوى نحو ٢٠٪ ، وصفراء تتراوح بين ٢٠ و ٣٠٪ ، ومتوسطة بها من ٣٠ الى ٤٠٪ ، وسوداء ثقيلة تحوى ما بين ٤٠ الى ٦٠٪ ، وسوداء ثقيلة جدا بها من ٥٠ الى ٦٠٪ . ويرتبط بالتركيب الميكانيكى خصائص مهمة هى التغذية والقدرة على الاحتفاظ بالماء (رطوبة التربة) والتهوية والحرارة ، ومدى امكانية ممارسة العمل الزراعى خاصة الحرث . فرغم أن التربات السوداء الثقيلة والسوداء الثقيلة جدا غنى بالمواد الاغذية للنبات وتحفظ للماء من التربات المحتوية على رمال كثيرة كالصفراء الخفيفة جدا والصفراء ، فانها تتميز بشدة التماسك وقلة النفاذية ولهذا فهى رديئة التهوية ، صعبة الفلح . ولكل من هذه التربات نبت يناسبه ، ولعل نوع التربة المتوسط اصلحها جميعا لغالبية انواع النبات .

التركيب الكيميائى :

والتركيب الكيميائى للتربة المصرية متجانس الى حد كبير ، وهى غنية بالمواد المعدنية والعناصر الكيميائية والأملاح الضرورية لنمو النبات . وتحوى نسبا عالية من أكسيد الحديد (٢٥,٦٪) والجير (٣٪) و [illegible] (٢,٧٪) والمواد العضوية (٨,٨٪) ، ولا تخلو من وجود أكسيد المنجنيز

---

(١) [illegible] ترجمة نصرى مترى وزملاؤه ، الصفحات ٢٧٦ ـ ٣١٨ .

(2) R. Roche, H. Pellet (1907) Composition du sol Egyptien, Bulletin de L'Institut d'Egypte, Cairo, pp 93-99

(٢٥ر٠٪)(١) . ويكثر فى التربة المصرية البوتاس . وتعتدل نسبة حامض الفوسفوريك ، وتقل المركبات النيتروجينية ، وتتراوح نسب هذه العناصر المخصبة الثلاثة بين ٤ر٣٪ - ٦ر٦٪ ، ولهذا تحتاج دائما للاسمدة الآزوتية ، وبعضا من السماد الفوسفورى وقليلا من البوتاسى لتعويض النقص فى هذه العناصر الثلاثة .

ويتلف التربة المصرية ، ويفقدها خصوبتها كثرة الأملاح . ويصيب كل فدان من الأرض المزروعة كل عام نحو ٩٦ كيلوجرام من الملح العادى (كلوريد الصوديوم) وهو القدر الذائب فى نصيبه من مياه الرى الذى يبلغ نحو ٤٠٠٠ مترا مكعبا(٢) ومن هنا تاتى اهمية توافر نظام محكم للصرف الجيد . ومنذ ادخال الرى الدائم والتوسع فيه ثم تعميمه ، والتربة تعانى من ارتفاع منسوب الماء الباطنى ، ومن ثم تركيز الأملاح ورفع نسبتها . فالترع المرتفعة المنسوب عن الأراضى الزراعية ، والرى المفرط بالراحة وغياب نظام كاف للصرف ، كلها عوامل أدت الى تدهور الانتاجية ثم الجدب عن طريق ازهار الأملاح . وكان للمؤتمر الزراعى الذى عقد بالقاهرة عام ١٩٣٦ اثره البين فى توجيه الانظار نحو خطورة الحالة ، فبدأ الاهتمام بالصرف المكشوف والمغطى ، وبالمقننات المائية ، واستخدام الآلة فى الرى كبديل للرى بالراحة(٣) .

---

(1) G. P. Foaden & F. Fletscher (1916), Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, pp. 226-229.

(2) Willcocks & Craig, Vol. 1, Op. Cit. p. 50.

(٣) للاستزادة انظر :

a - Willcocks & Craig, (1913), Vol. 2, Chap. 8. pp. 449-518.

(ب) المؤتمر الزراعى الأول (١٩٣٦) برعاية الأمير عمر طوسون ، القاهرة . يحوى الكتاب عديدا من المقالات التى تعالج مسائل تدهور التربة ومشكلات الرى والصرف .

الفصل الثانى

اقاليم مصر المورفولوجية

تقـــــديم

معالم وجه مصر انعكاس لتركيبها الجيولوجى فهو الذى حدد ارتفاع مختلف اجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فاشد اجزاء مصر ارتفاعا اقدمها واكثرها تطرفا فى الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالا ينخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التى تزداد حداثة فى نفس الاتجاه . ولقد سلمت الصخور الرسوبية من تاثير قوى الالتواء والانكسار والبركنة الا قليلا ، بسبب ارتكازها على أساس صخرى اركى صلب راسخ ، ولهذا فانها لم تتعرض لقوى الرفع الا فى الشرق وفى سيناء . بينما بقى معظم المساحة متخذا هيئة الهضبات المتواضعة الارتفاع . ومادام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجى فانه من الممكن تقسيمه الى اقاليم مرفو ـ تكتونية وهى ذات الاقاليم التى ميزها جون بول[1] . وصارت الركيزة لكل دراسة جيولوجية وجغرافية .

واذا كان التركيب الجيولوجى هو السبب الرئيسى فى هذا التمايز الاقليمى ، فان للعوامل المناخية اثرها البين فى تاكيد هذا التباين ، فالامطار وما يصاحبها من جريان سطحى سيلى اظهر ما يكون فى الصحراء الشرقية وسيناء ، بينما يغلب فعل الرياح فى الصحراء الغربية ، اما وادى النيل ودلتاه وكذلك منخفض الفيوم فما تزال تؤثر فيها جميعا قوى النحت

(1) Ball, (1939) Op. Cit., pp. 1-12.

والارساب النهرى ، ويؤثر التفاوت الحرارى الكبير فى جميع انحاء مصر ، وتزداد فاعليته بالتوغل فى الداخل بعيدا عن السواحل ، بينما يشتد ساعد التجوية الكيميائية بالاتجاه شمالا وشرقا ، نحو شواطىء البحرين حيث تزداد الرطوبة ويتضح أثرها . واذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحرارى والجفاف ، فانها كانت اثناء الزمن الرابع اكثر تنوعا واشد تأثيرا ، بسبب التغيرات المناخية التى كانت تصيب مصر والأرض جميعا .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العروض العليا والوسطى الى تزحزح النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الاستواء ، ونجم عن ذلك امكانية اقتحام الرياح الغربية وما يصاحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات المدارية ، ومنها صحارى شمال افريقيا ومصر . وكان ذلك الحال ابان فترات الجليد ، اما اثناء فترات الدفء (غير الجليدية) فقد كانت الأوضاع تعود الى سيرتها الاولى ، فتتراجع النطاقات المناخية متخذة مواقعها الحالية . ومما لا شك فيه ان فترات المطر اثناء الزمن الرابع ، التى حظيت بها أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ، كانت بمثابة عامل جمرفلوجى على جانب عظيم من الاهمية . فكما سنرى فيما بعد ، تحمل كثير من الاشكال الأرضية طابع فعل المياه ، وتبعا لذلك فقد تشكلت ابان عصر كانت فيه كمية الأمطار السنوية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحى أعظم بكثير منه فى عصرنا الحالى(١) .

وتنبغى هنا الاشارة الى انه لا يشترط بالضرورة [illegible] التساقط دائما حدة فى عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال فى

---

(١) للاستزادة انظر :

(أ) جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصور المطر فى الصحراء الكبرى الافريقية ، مجلة كلية الآداب ـ جامعة الاسكندرية . الاسكندرية .

(ب) جودة حسنين جودة (١٩٨٣) ، الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

(جـ) جودة حسنين جودة (١٩٨١) الجغرافيا الطبيعية لصحارى العالم العربى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

بعض الاحايين . ذلك ان كمية صغيرة من المطر الفجائى تاخذ شكل وابل شديد محدود الامد ، قد تنشىء سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجرى مسرعة متدفقة فوق سطح مجوى يخلو من النبات ، قد تحمل كميات هائلة من الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا تحديا مؤثرا ، وتمتاز اودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائى السيلى فى اعقاب مرور الانخفاضات الجوية والاعاصير الضالة ، التى تصيب نطاق جبال البحر الاحمر وسيناء وتسبب الامطار الفجائية الغزيرة .

وتؤكد دراسة جيومورفولوجية الصحارى ان المشكلة الكبرى التى تواجه الجيومورفولوجى هى مشكلة التفريق والتمييز بين مؤثرات كل من العمليات الجمرفلوجية الحالية والسالفة فى اشكال سطحها الحاضرة .

وفيما يلى عرض لجيومورفولوجية الاراضى المصرية من خلال دراسة لاقاليمها الخمسة على الترتيب التالى :

١ ــ وادى النيل والدلتا .
٢ ــ منخفض الفيوم .
٣ ــ الصحراء الشرقية .
٤ ــ شبه جزيرة سيناء .
٥ ــ الصحراء الغربية .

وادى النيل ودلتاه (وادى النيل)

وصف المجرى

الامتداد والاتجاه والانحدار :

النيل المصرى وليد عصر المسيوسين ، فبعد انحسار بحر الميوسين بنهر النيل الاعظم ، وشرع يحفر مجراه ويعمق ويوسع واديه ، وهو يجرى الان من نقطة الحدود مع السودان (عند قرية ادندان التى يغطيها حاليا مياه السد العالى) فى الجنوب الى مصبه فى البحر المتوسط مسافة تبلغ نحو ١٥٣٦ كم ، قاطعا نحو تسع ونصف من درجات العرض ، فيما بين ٢٢ ْ و ٥ر٣١ ْ شمالا . ويتخذ النهر اتجاها شماليا شرقيا فيما بين نقطة الحدود وبلدة الدر ، وعند الاخيرة يغير مساره فينحرف نحو الجنوب الشرقى ،

ويظل محافظا على هذا الاتجاه مسافة تناهز ٢٣ كم حتى يصل الى بلدة كوروسكو ، وبعدها ينحنى مرة اخرى ، ويغير اتجاهه الى الشمال تقريبا حتى يبلغ مدينة اسوان . وقد فسر ليونز(١) انحناءة النهر فى منطقة كوروسكو بوجود طية محدبة تمتد فى تلك المنطقة امتدادا عرضيا ، فاعترضت بذلك جريان النهر فى اتجاه الشمال ، ولكى يتفاداها انحرف نحو الشرق ليجرى بحزائها موازيا لامتدادها حتى بلغ مكانا ضعيفا فيها تمكن من اقتحامه والنفاذ خلاله مندفعا نحو الشمال .

والنهر فيما بين نقطة الحدود ومدينة اسوان يجرى (او كان يجرى قبل انشاء السد العالى) بانحدار معتدل الى درجة ١ : ١٣٠٠٠ ، ويكون صالحا للملاحة لأن مجراه يخلو من العقبات . وهو يسير فى هذه الشقة مخترقا اراضى قليلة الارتفاع صخورها من الخراسان النوبى . ولا تظهر فى مجرى النيل ولا على ضفتيه صخور بللورية الا فى موضع يقع شمالى بلدة كلابشة بنحو ١٠ كم وجنوبى أسوان بحوالى ٥٠ كم . فهنا يضيق مجرى النهر مشكلا لخانق يبلغ اتساعه ٢٠٠ متر وطوله نحو ٥ كم ، ويسمى باب الكلابشة ، ويرجح أن هذه المسافة من مجرى النهر كانت موضعا لجنادل تمكنت مياه النيل من نحتها وازالتها(٢) .

والى الجنوب من أسوان بنحو ٧ كم يبدأ النيل باجتياز شلاله الأول او بالأصح السادس والأخير ، وهو احد الجنادل الستة التى تعترض مجرى ثنية النوبة بالسودان ومصر ، وهو اصغرها امتدادا على مسافة ١٢ كم (الأكبر هو الثالث على مسافة ٣٨٠ كم) ، فيها يضيق المجرى ويشتد انحداره ، وهو يختلف عنها فى النشاة ، فلا يرجع الى مجرد اعتراض صخور بللورية وبركانية كما هى حالها ، وانما الى حدوث انكسارات فى

---

(1) H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile & its basin, Cairo, pp. 141-145.

(٢) ا ــ محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) بعض الظاهرات الجغرافية فى بلاد النوبة المصرية ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية . القاهرة .
ب ــ محمد عوض محمد (١٩٤٨) نهر النيل ، القاهرة ، الصفحات ١٢٤ ــ ١٢٥ .

الصخور اتجاهها العام من الجنوب الى الشمال ، تشكلت فيها أودية احدودية ضيقة تدفقت مياه النهر خلالها فى عدة مجارى(١) . واشهر الجزر التى تعترض مجرى النهر هى الهيسة وبيجا وعواض وفيلى فى جنوب سد اسوان ، وسهيل وسلوجة واليفانتين والسردار فى شماله . وتتركب الجزر جميعا من صخور بللورية نارية أخصها الجرانيت الاسوانى (السيانيت) وقد غطى طمى النيل بعضا من هذه الجزر ، والمجرى ضيق فى نطاق الشلال وانحداره شديد حوالى ١ : ١٠٠٠ .

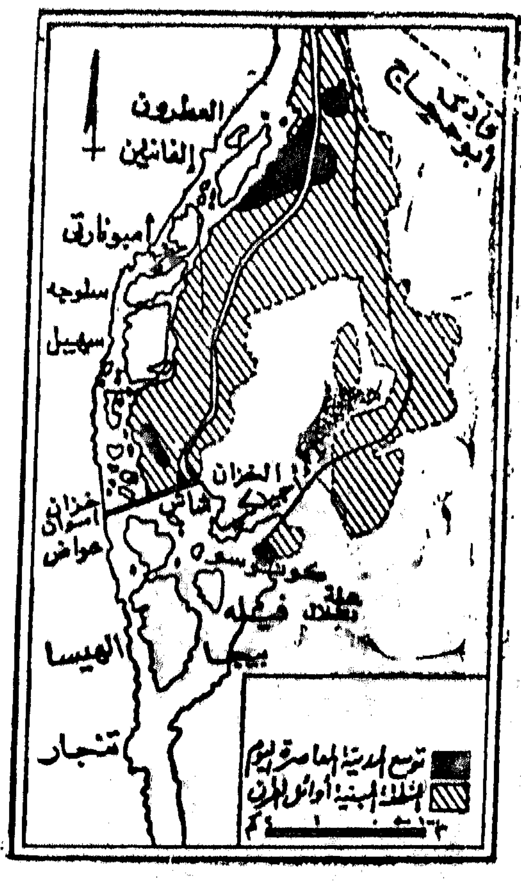


شكل رقم (٤)
التركيب الجيولوجى لمنطقة الشلال الاول

---

(١) أ ـ محمد عوض محمد (١٩٤٨) د ت .لمرجع . ص ١٢٤ـ١٢٧ .
b - Said (1962) Op. Cit. pp. 50-52.
C - M Fourtau (1905), Etude de Geographie Physique. Bull. de la Soc. Khédiviale de Geogr. pp. 325-332.

ومن بعد اسوان يجرى النيل زهاء ٩٨١ كم حتى يبلغ راس الدلتا ، والنهر صالح للملاحة فى هذه الشقة الطويلة . حيث يعتدل انحداره فتتراوح



شكل رقم (٥)
للجزر النهرية فى نيل اسوان

---

d - J. Ball (1907) A description of the First of Aswan Cataract of the Nile, Cairo, pp. 27-45. pp. 77-78.

e - Hume (1925) Op. Cit. Vol. 1, pp. 153-161.

f - A. Lucas (1907) The blackened rocks of the Nile cataracts, Survey Department, Cairo.

g - K. S. Sandford & W. J. Arkel (1933) Palaeolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago PP. 57-59.

نسبته بين ١ : ١٠٠٠٠ و ١ : ١٤٠٠٠ ، ويخلو من العقبات باستثناء خانق السلسلة حيث يضيق النهر فلا يزيد عرضه على ٣٠٠ متر ، ويسمى الخانق باسم جبل السلسلة الواقع شمال كوم امبو ، والذى يتالف من الخراسان النوبى ، وتجرى المياه فى الخانق على منسوب ١٣ مترا أسفل منسوب سهل كوم امبو الذى يتاخمه شرقا ، ويصنع الخانق فى المنطقة انحنائين قائمين مما يشير الى نشاته الانكسارية(١) ٠

يتابع النيل جريانه شمالا حتى يصل ادفو ، بعدها ينعطف نحو الشمال الغربى قاطعا مسافة ٤٠ كم ليبلغ اسنا ، ثم يعتدل الى اتجاهه العام نحو الشمال حتى قرب الرزيقات ، حيث تبدا ثنية قنا ، فينثنى المجرى نحو الشمال الشرقى حتى قوص، ثم يسير بعدها نحو الشمال حتى يبلغ مدينة قنا ، بعدها يميل غربا ثم جنوبا بغرب حتى يصل الى نجع حمادى ٠ ومن الواضح ان الثنية ناشئة عن اعتراض لسان صخرى (هضبة طيبة) ممتد من هضبة الصحراء الغربية الجيرية الكريتاسية يبدو بهيئة طية التوائية محدبة ، كان من الصلابة بحيث عجز النهر عن شق مجراه خلالها فاضطر لتفاديها من الدوران حولها ، فاتجه شرقا ثم شمالا ، ثم سلك من بعد قنا واديا التوائيا هو بمثابة طية مقعرة ، كما يرى هيوم وكنيتش وياللوز(٢) اتجاهها شرقى غربى ونهايتها عند نجع حمادى ، او تتبع خطا انكساريا فى ذات الاتجاه كما يرجح جريجورى ٠

ومن بعد نجع حمادى يعود النهر الى الاتجاه نحو الشمال الغربى حتى ما بعد منفلوط بنحو ٢٠ كم (حوالى نزلة جودة) ، ويبدو انه ينحدر مساره فى هذه الشقة محور الطية المقعرة التى أشار اليها كل من هيوم وكنتش

---

(1) Said (1962) Op. Cit. pp. 88-91.

(2) a - W. F Hume (1929) The Surface dislocation in Egypt and Sinai; Their nature & significence. Bull, Soc Géog. d'Egypt, Tome 17, pp. 7-9.

b - M Yallouse & G. Knetsh (1954) Linear Stucture in and around the Nile Basin, Bull Soc. Géog. d'Egypte, Tome 27, pp. 178-180.

وياللوز والذى يمتد حتى المنيا(١) • وبعد ان يترك النيل منفلوط يتجه شمالا حتى سمالوط ، ثم شمالا بشرق حتى الواسطى ، ومن الأخيرة شمالا حتى القاهرة ، ثم شمالا بغرب حتى نقطة تفرعه الى فرعيه : دمياط ورشيد • وفرع دمياط اطول الفرعين ، فطوله فيما بين القناطر الخيرية والبحر المتوسط حوالى ٢٤٥ كم ، بينما طول فرع رشيد ٢٣٩ كم •

عرض المجــــرى :

ويبلغ متوسط عرض مجرى النيل نحو ٧٥٠ مترا ، وهو اضيق فى النوبة (٥٠٠ متر) ،واكثر اتساعا فى الصعيد (٩٠٠ متر فيما بين اسوان والقاهرة) • واتساع فرع رشيد ٥٠٠ متر ، وفرع دمياط ٢٧٠ مترا(٢) • ويزداد اتساع المجرى فى المواضع التى تكثر بها الجزر النيلية وتكون كبـيرة الحجم ، وحينئذ قد تصل سعة النهر من الضفة الى الضفة بين ٤ ــ ٥ كم • كما هى الحال مثلا عند ابنوب (٤ر٥ كم) والمراغة (٤ كم) وشبه جنوب أبو قرقاص (٤ر٥ كم) وفيما بين امبابة والقناطر الخيرية (٢ــ٥ كم) ، ويتراوح العرض حيثما وجدت جزر بفرعى دمياط ورشيد بين (١ــ٢كم) • ومن الواضح ان فرع رشيد اهم الفرعين واكثرهما اتساعا ومائية وانحدارا،ولهذا فانه ما يزال ينحر مجراه ، بينما فرع دمياط آخذ مجراه فى الاطماء ، ولعل السبب فى ضمور فرع دمياط اصلا حركة الرفع التى اصابت شرقى الدلتا فى العصور الوسطى ، اضافة الى استخدام فرق المنسوب فى سقاية اراضى وسط الدلتا عن طريق ترع تأخذ مياهها من فرع دمياط • كل ذلك اثر فى مائية الفرع مما أدى الى تعرضه للاطماء التدريجى •

المنعطفـــات :

لقد تم النحت الجانبى وتوسيع أرضية وادى النيل بواسطة النهر الجارى فى منعطفاته • والمنعطفات او الثنيات النهرية ليست عشوائية فى تكوينها ولا فى حجمها ،ولا يمكن تفسير تناسقها وانتظامها الكامل على اساس الصدفة كعدم الانتظام فى تضاريس وشكل الأرض التى يجرى فيها النيل ،او مصادفته اثناء جريانه لمخارج او مكاشف صخرية صلبة ، وهذا وذاك يسبب انحراف

---

(1) Yallouse (1954) Op. Cit. pp. 179.

(٢) أ ــ محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٣ •
b - Willcocks (1913) Vol. 1, pp. 296-297.

فى مجرى النهر ينمو ويتطور مكونا لمنعطف كبير . فالواقع أنها نمو وتطور طبيعى يرتبط بميكانيكية الجريان والنقل النهرى ، وقد لوحظ الارتباط بين بعاد المنعطفات وتصريف النهر ، وبين منحدر الوادى وحجم وطبيعة الحمولة النهرية . ولعل عامل التصريف النهرى يعلل حقيقة أن المنعطفات ظاهرة تختص بالجزء الادنى من الوادى ، وانها تضمحل بالاتجاه نحو منابع النهر .

وتبدأ منعطفات النيل فوق السهل الفيضى فور ظهوره عند أسوان .وهى قليلة بصفة عامة فيما بين أسوان وثنية قنا ، لكنها تكثر وتتضح فى مجال امتداد الثنية ذاتها ثم تتوالى وتتعدد وتتضخم حتى القاهرة ، خصوصا فى النطاق الممتد فيما بين نجع حمادى ومنفلوط ، تبلغ المنعطفات والجزر النيلية واشباه الجزر ذراها كثرة وكثافة وضخامة[1] . ولقد نقل المنعطفات نوعا فيما بين منفلوط والقاهرة . لكنها تعود فتكثر وتتطاول على امتداد فرعى النيل فى الدلتا خصوصا فرع رشيد .

وحين نبدأ بامثلة من اقصى الجنوب نصادف ثنية المنصورية الواقعة غرب كوم امبو ، وفيها يتجه المجرى غربا مسافة خمسة كيلومترات ثم ينحرف شمالا ، وتقع بامتداد المنحنى جزيرة المنصورية التى تقسم المجرى الى مجريين ، وهى جزيرة رسوبية كبيرة الحجم مساحتها نحو ٩٥٠ فدانا ، ويبدو انها ، فى ضوء أصل تكوين الثنية ، مقتطعة من السهل الفيضى ، وفى ثنية قنا ذاتها نشاهد منعطفا كامل الوضوح يمتد باتساع الوادى كله تقريبا ، ويبدأ من شمالى الاقصر بنحو عشرة كيلومترات وينتهى عند نقادة ، ليبدأ منعطف جديد يحدد قوس ثنية قنا ونهاية بروز الهضبة الغربية . وتتعاقب المنعطفات ابتداء من قنا ، الواحدة تلو الاخرى ، فلا يكاد المجرى يستقيم منها الثنية الكبيرة فيما بين البلابيش قبلى والبلينا والتى تضم جزيرة

---

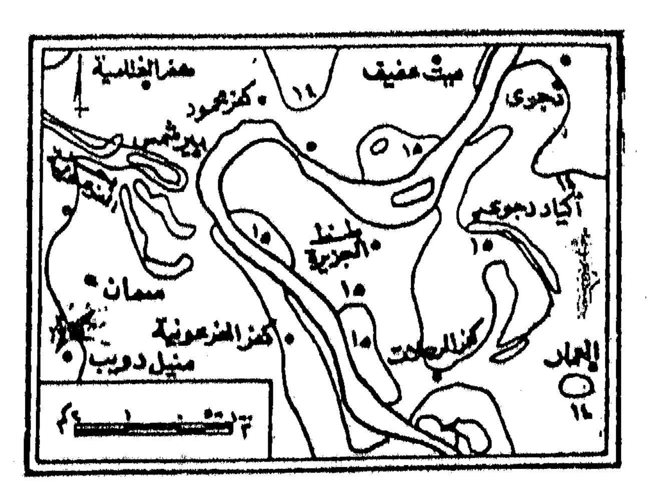
(١) للاستزادة انظر :

ا ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٤٠ ـ ٦٤٣ .

ب ـ محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٣٣ ـ ١٣٤ .

كبيرة مساحتها نحو ١٨٠٠ فدان اسمها نقنق ، والمنحنى الذى يتخذ هيئة الرقم (٤) والذى يبدأ من العيساوية وينتهى عند المراغة .

ولهذه المنعطفات آثارها على الملاحة النهرية من جهة ، وعلى عملية نحت الضفاف وارسابها من جهة أخرى ، ولابد من تقوية الجسور المحاذية للجوانب المقعرة من المنعطفيات التى يصطدم بها تيار النهر ، بينما تتراكم الرواسب بامتداد جسور الجوانب المحدبة ، اضف الى ذلك تكوين الجزر النهرية الارسابية التى لا يخلو من وجودها منعطف نيلى .



شكل رقم (٦)
ظاهرات المنعطفات النهرية والبحيرات المقتطعة والأذرع المسدودة (البحار العمياء) والجزر النيلية

الجـــزر النيلية :

يزخر مجرى النيل بعدد كبير من الجزر الارسـابية أحصاها جمـال حمدان بنحو ٣٠٠ جزيرة ، ابتداء من حـدود مصر مع السـودان حتى مصبى رشيد ودمياط ، بمعدل جزيرة كل خمسة كيلومترات من طول المجرى فى مصر (نحو ١٥٣٦ كم) . وتظهر هذه الجزر وترتبط بطبيعة الارساب عند بداية كل منعطف حيث يضعف تيار النهر فجاة ، ويعجز عن حمل الرواسب الخشنة ، ولهذا يغلب فى تكوينها الرمل ويقل الطـين نسبيا ، وتتكون الجزر الارسابية أيضا حينما يزداد اتساع المجرى ، فتتوزع مياهه

فى مساحة اكبر ومن ثم يضعف التيار ويحدث الارسـاب • ويقل وجودها بطبيعة الحال فى أجزاء المجرى المستقيمة والضيقة ، والتى يتميز بها النيل جنوبى ثنية قنا • ويعزى تكوين عدد من هـذه الجزر الى استمرار فعل النهر ونحره للاجزاء الناتئة من ضفافه فى مناطق المنعطفات ، واحيانا ينجح فى شق طريق خلالها مقتطعا اقساما تصبح جزرا تحيط بها مياهه • ولعل تشعب مجرى النيل اثناء انسيابه فى سهله • الفيضى قد شكل عددا من هذه الجزر التى تخلع على المجرى صفة المجرى المضفر أو المجدول •

وتتميز بعض الجزر الارسابية بالمساحة الكبيرة التى تناهز الآلف بل والآلفى فدان ، ذكرنا من بينها جزيرة المنصورية غربى كـوم امبو ، ثم جزيرة الحجز غربى المحاميد ، ونقنق شمالى البلابيش قبلى ، والشراينة شرقى المراغى ، وبهيج غربى ابنوب ، وجزر أربع كبيرة فيما بين المعصرة وابو قرقاص ، اكبرهـا البرشا شرقى ملـوى ، ثم شيبه فالشيخ تمى ، والجزيرة الشقراء شرقى العياط ، وجزيرة الوراق وجزيرة «ابو الغيط» فيما بين القاهرة والقناطر الخيرية •

وتعد منطقة القاهرة الكبرى من اكثر قطاعات النهر حظوة بالجزر الارسابية بداية من جزيرة الشعير والذهب الى جزيرة الروضـة فالزمالك ثم الوراق فالقيراطيين والمناشى • وازدحام الجزر وتكاثرها هنا أمر طبيعى، ففى هذا النطاق موضع التفرع ، يضعف التيار ، ويتوالى الارساب مكونا لسلسلة من الجزر • وبعد انقسام المياه فى الفرعين يقل محتواها من المواد العالقة ، لذلك يقل تكون الجزر فيهما خاصة فى فرع دمياط القليل المياه والحمولة • وتتحدد اشكال الجزر بهيآت اجزاء المجرى التى توجد بها، ومعظمها طولى ، لكن بعضا منها نصف دائرى وهلالى وعرضى ، خاصة فى نطاقات الثنيات والمنعطفات حيث ينحنى المجرى فى اتجاهات متدنية ..

وتتعرض الجزر النهرية الارسابية للنحر والارساب ، فالتاكل يحدث فى طرفها المواجه لفعل التيار ، والارساب يتم فى الطرف الآخر جهة المصب النهرى ، وبالتالى فهى تهاجر فى اتجاه الشمال ، ولقد تتصل جزيرة باخرى

---

(١) للاستزادة انظر : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الأول ، الصفحات ٦٤٥ ـ ٦٦٣ •

مجاورة لها، أو قد تنشطر جزيرة الى جزيرتين ، وقد تختفى جزيرة وتظهر أخرى .. وتتضح تلك الظواهر من الدراسة المقارنة لخرائط النيل القديم منها بالحديث . وقد اشتد تمزق الجزر وكثر عددها بالتفتيت منذ انشاء السد العالى من جهة ، وتراكم رواسب نحر الضفاف فى هيئة جزر صغيرة جديدة ، فهى محلية التكوين .

هجرة المنعطفات نحو المصب وتكوين البحيرات المقتطعة :

لقد امكن تفسير توسيع نطاق المنعطف ، ومن ثم توسيع أرضية الوادى عن طريق النحت الجانبى فى مقعر المنعطف بالقوة الهيدروليكية ، والارساب فى الجانب المحدب عن طريق التيار السفلى الرجعى . لكن هذا العامل لا يصلح لتوضيح هجرة المنعطف وزحفه او انتقاله نحو ادنى النهر . او استمرار ضيق عنق المنعطف ، بسبب التعرية فى ضفة المنعطف المقعرة التى تقع تجاه المنبع، وتلك التى تقع تجاه المصب، لينشأ فى النهاية ما يسمى قطع المنعطف ، أى المجرى الجديد المستقيم الذى يشق أو يقطع عنق المنعطف، بدلا من المجرى الملتوى أو المنعطف القديم ، ثم كى تنشأ البحيرة المقتطعة .

ولعل فى عامل التصريف المائى واختلافه من فصل لآخر خير تفسير لذلك . ففى مواسم الجريان العادى يصطدم تيار النهر الرئيسى بالضفة الخارجية للمنعطف ، وهذا هو السبب فى توسيعه . أما فى موسم الفيضان، وبالتالى موسم التصريف المائى العادى ، فان تيار النهر الرئيسى ، ومن ثم القوة الهيدرولوجية تنتقل صوب أدنى النهر ، وتبعا لذلك فان الاصطدام وما يتبعه من نحت يحدثان فى الضفة الاقرب الى مصب النهر ، ومن ثم يهاجر المنعطف نحو المصب .

ويزداد نمط الجريان المائى النهرى تعقيدا لاحداث قطوع المنعطفات ، ولا تتم هذه العملية الا بعد ما تتسع المنعطفات كثيرا ، فيزداد النحت فى الجانبين المقعرين للثنية ، ويضيق باستمرار عنق المنعطف ، وينتهى النهر الى قطعه ، وبذلك يختصر مجراه ، ويهجر المنعطف (مجراه القديم) ، وبتوالى الارساب الجانبى للمجرى الجديد ، تنقطع الصلة بتكوين الحسور

بينهما ، ويظهر المنعطف المقطوع الصلة بالنهر أشبه ببحيرة هلالية الشكل تدعى بالبحيرة المقتطعة .

وخير مثل للبحيرات المقتطعة بحيرة هلالية متطاولة ذكرها عوض[1] شرقي فرع دمياط بمركز طوخ تعرف الآن باسم البحر الأعمى ، وهى بلا شك جزء المنعطف الذى تمكن النهر من قطعه ، وفى غربى البحيرة تقع قرية تسمى جزيرة الأعجام واخرى تسمى طنط الجزيرة ، وكانتا تقعان فيما مضى غربى المجرى فى شبه الجزيرة التى كان يحتويها المنعطف . وامثال هذه البحيرة كان كثيرا ، حينما كان النهر متروكا على سجيته ، ينحت هنا ويرسب هناك ، ويغير مجراه بقطع اعناق منعطفاته . ولقد جفت الآن هذه البحيرات وردمت وسويت والحقت بالأراضى الزراعية . وتكوين بحيرات جديدة أمر لم يعد ممكنا ، لأن الدولة لا تترك النيل يجرى على هواه ، فهى تقيم الرؤوس من الأحجار حماية للضفاف من النحت ، ولولا ذلك لأصبحت أجزاء من الوادى والدلتا مرصعة بأمثال هذه البحيرات «والبحار العمياء» .

مائية النيل المصرى

يجرى النيل بلا روافد بعد العطبرة مسافة تزيد على ٢٧٠٠ كم . وتنتهى اليه فى مصر عدة أودية جافة لا تضيف الى مائيته شيئا . ويبلغ متوسط ما يصل النيل سنويا عند أسوان نحو ٨٣ مليار مترا مكعب . وتتفاوت هذه الكمية من سنة لأخرى ، وكان عام ١٨٧٩ اكثر الأعوام ايرادا ، فكانت مياه النيل عند أسوان ١٥١ مليارا ، بينما كانت سنة ١٩١٣ أقلها ايرادا ، فتدنى الى ٤٢ مليارا أى نصف متوسط ما يأتى به النهر عادة ، ونحو ربع ايراد سنة ١٨٧٩ .

وفيضان النيل سنوى ، واليه يرجع الفضل فى معظم ما يرد منه فى أسوان من ماء كل عام . فالفيضان يسهم بنحو ٨٢٪ (٦٨ مليار) من متوسط

(١) محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٣٤ .

الايراد العام السنوى (٨٣ مليار) • ويأتى الباقى فى موسم التحاريق من أول فبراير حتى نهاية يوليو من كل عام • وقبل بناء خزان أسوان والسد العالى كان النيل فى مصر يفقد بالتبخر كمية من مائة السنوى تقدر بنحو ٥ر١٥٪ اثناء التحاريق ، وبحوالى ٢ر٢٦٪ اثناء موسم الفيضان ، كما كان يختفى بالتسرب نحو ١٥٪ ، ومثلها تنتهى فى البحر ، ويعود قسم من المياه المتسربة الى النهر اثناء التحاريق أو الى الأرض الزراعية عن طريق الآبار(١) •

وكان الفيضان يبدأ بارتفاع منسوب المياه فى اسوان فى الاسبوع الأخير من يونيو ، ويبلغ الذروة فى أواسط سبتمبر ، ثم يعود الى التراخى حتى يصل الى منسوبه العادى فى أواسط نوفمبر ، ثم يتدنى الى اقل منسوب فى النصف الأول من يونيو • وكان سمك المياه فى النهر حين الفيضان العالى نحو عشرة أمتار ، وحين الفيضان المتوسط نحو تسعة امتار ،وحين الفيضان الواطىء سبعة أمتار ونصف • ومنذ عام ١٩٦٧ بدأ حجز المياه أمام السد العالى ، ولم تعد المياه تسير على سجيتها حين الفيضان ، وبالتالى أصبح يجرى من المياه فى النيل خلف السد ما تسمح به المقننات المائية ، ولا شك أن نظاما جديدا للتعرية المائية فى نيل مصر قد بدأ منذ ذلك التاريخ •

حمــــولة النيـــل

لقد تم حفر المجرى وتكوين الوادى والسهل الفيضى والدلتا عن طريق قوى المياه والحمولة • وتتألف حمولة النيل كغيره من الانهر من مواد عالقة

---

(١) للاستزادة انظر :
أ ــ محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٨٧ وما بعدها •

b - Willcocks, (1913), Op. Cit., 2 Volumes.
c - H. Hurst & Others, The Nile Basin, 2 Vols. Band 4.

(د) هـ•أ• هرست (١٩٤٦) موجز عن حوض النيل ، ترجمة محمد نظيم ، صحيفة مصلحة الطبيعيات رقم ٤٥ ، القاهرة ، الفصل الرابع ، الصفحات ، ٤٥ ــ ٦٠ خصوصا منها الصفحات ٥٦ وما بعدها ، [illegible] شكل رقم (١١) •

واخرى ذائبه ، جلبها النهر من جهات قصية تتمثل فى مصدرين : الأول فى هضبة البحيرات الاستوائية التى تتألف من الجرانيت والنايس وهدسه الصخر الحديدى ، ويأتى منهما لنيل مصر قدر ضئيل من الطين الحديدى ، والثانى والأهم فى هضبة الحبشة التى تتركب من صخور متنوعة بللورية اركية ورملية من صنف الخراسان النوبى الذى ترسب بعضه فى الزمن الأول وبعضه فى الزمن الثانى ، اضافة الى طبقات جيرية فيما بين الخراسان والبازلت . وأهم صخور الحبشة من غير شك صخر البازلت الذى يكون طبقات يزيد سمكها على الفى متر بل قد يصل الى ثلاثة آلاف متر ، تكونت ابتداء من العصر الكريتاسى عبر اعصر الزمن الثالث والزمن الرابع . وصخور البازلت متى تفتت كونت تربة محمرة ذات خصوبة عالية ، وهى التى تسود أراضى الحبشة ، وهى أيضا التى تحملها انهار الحبشة الثلاثة الى أرض مصر(١) .

ويمتاز العطبرة بانه اكثر روافد النيل حمولة ، ونسبة حمولته لحجمه اكبر من أى رافد آخر للنهر ، فهو مثلا يحمل اكثر من ثلاثة كيلوجرامات فى كل متر مكعب من مائه فى شهر اغسطس ، بينما النيل الأزرق يحمل فى ذات الشهر نحو كيلوجرام واحد فى كل متر مكعب من الماء ، رغم ان الازرق يسهم فى مائية النيل حين الفيضان بالقدر الاعظم ، حتى ليقال ان فيضان النيل معناه فيضان النيل الأزرق . وقد احصيت كميات الرواسب التى يحملها النيل ، والتى كانت تمر عند وادى حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن كل

---

(١) للاستزادة انظر :

أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٨٦ - ٢٨٧ .

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٧١ - ٦٧٨ .

c - Willcocks (1913), Op Cit., Vol. 1. p. 37-49, Vol, 2 pp. 679-685

d - Hume (1925), Op Cit Vol. I. pp 178-192.

e - Ball (1939), Op. Cit. Chap 6 PP 120-161

f - Y. M. Simaika (1953), Suspended matter in the Nile, Physical Department, Paper 40 Cairo.

سنة ، منها نحو ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة ، وحوالى نفس القدر (٣٠ مليون طن) من الصلصال ، والباقى (٤٠ مليون طن) من الغرين ، وقد قدر أن ١٥٪ من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الارض المزروعة فى الوادى عن طريق رفع المياه بالسواقى والمضخات ، ٣٣٪ كانت تترسب فوق قاع المجرى ومن ثم تعليته ، وما تبقى وقدره ٥٢٪ كان يصل للقاهرة ، حيث يتم توزيعها بواسطة الفرعين والرياحات والترع على اراضى الدلتا . وكانت مياه النهر حين الفيضان تجلب حمولة ذائبة تقدر بنحو ٧٥ مليون طن ، من أهم موادها كربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكلوريد الصوديوم .

مورفولوجية الوادى

اتساع الوادى :

تبلغ مساحة وادى النيل فى مصر نحو ١١ الف كم٢ ، تتوزع على امتداده توزيعا غير منتظم ، وذلك بسبب ذبذبة عرضه بين الضيق والاتساع فهو يبدأ شديد الضيق فى اقصى الجنوب ثم يأخذ فى الاتساع التدريجى ثم السريع بالاتجاه شمالا ، والاتساع فى اتجاه الشمال ليس مضطردا ، فهو يتفاوت كثيرا . فالعرض يبلغ أدناه فى محافظة أسوان فى موضعين : فى خانق الكلابشة حيث ينكمش الى ٢٠٠ متر ، وفى منطقة خانق السلسلة شمال كوم امبو حيث يتقلص ايضا فلا يكاد يبلغ ثلث الكيلومتر (٣٢٠ مترا) ، وهو فى كلتا الحالتين اتساع المجرى حيث تطبق حافتا الهضبتين على المجرى بصخور شديدة الصلابة بللورية فى الحالة الأولى ورملية خراسانية فى الثانية . ويبلغ العرض اقصاه فى محافظة بنى سويف حيث يبلغ ٢٣ كم . وطبيعى ان يكون الاتساع انعكاسا لصلابة الصخور التى تتألف منها حافتا الهضبتين المشرفتين على الوادى ، والصخور تبدأ قديمة صلبة هى الخراسان المتماسك من ادندان حتى اسنا ، وتتحول بعد ذلك الى طباشيرية كريتاسية حتى ارمنت ، ثم تتغير الى جيرية ايوسينية بامتداد الوادى نحو (٧٠٠ كم) وعلى كلا جانبيه حتى القاهرة .

ولم يكن للنيل النوبى المصرى واد بالمعنى الصحيح قبل غمره بمياه

السد العالى ، فلقد كان عرضه يتراوح بين بضعة امتار الى بضع مئات قليلة ، وكانت زيادة الاتساع تتفق عادة مع مصبات الوديان الصحراوية . وكانت تحف بهذا الوادى الضيق ، الذى لم يكن سهله الفيضى يرتفع عن منسوب الفيضان العادى بسوى مترين ، مدرجات نهرية تتوزع على كلا جانبيه ، وعلى مناسيب تتراوح بين ٩٠ ــ ٩ متر فوق منسوب سهله الفيضى. وتنسب المدرجات العليا منها والتى تقع على مناسيب ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا الى اواخر البلايوسين واوائل البلايستوسين ، والوسطى التى تضم درجتين على منسوب ٣٠ ــ ١٥ مترا الى العصر الحجرى القديم الاوسط ، والسفلى ممثلة فى درجة واحدة على منسوب ٩ متر .

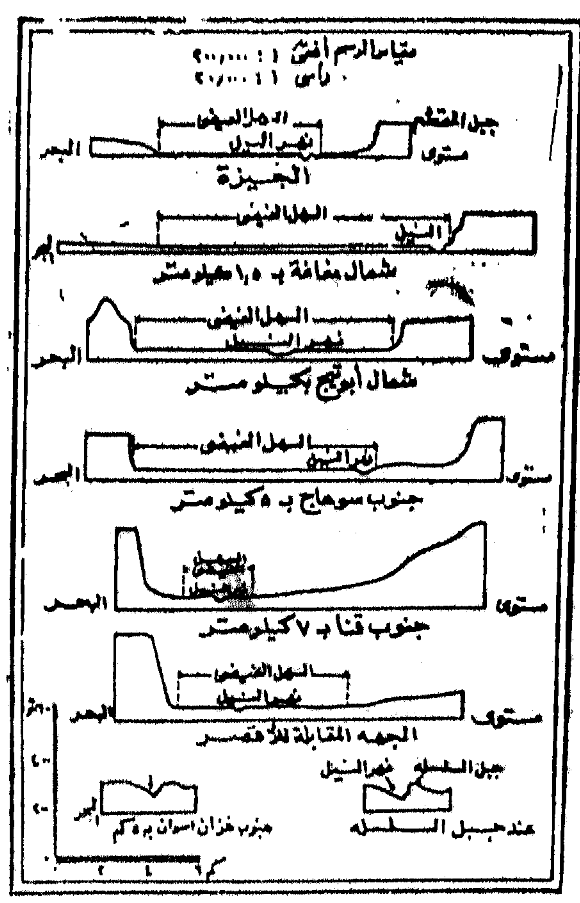
وتلازم الهضبة الشرقية وادى النيل فى مصر ، وتشرف عليه بانحدار شديد لكنها تتخلى عنه حيثما قطعتها مصبات الوديان الكبيرة كالعلاقى والخريط وشعيط وعباد والحمامات وقنا وطرفه وسنور . وتلازم حافة الهضبة الغربية وادى النيل المصرى فى النوبة ، ولا تبتعد عنه الا قليلا فى حول توشكى وعنيبة(١) ، وتقل بها الوديان الكبيرة المنصرفة الى النيل باستثناء وادى كلابشة ، ثم تبتعد عنه كثيرا خصوصا فى نطاقى اسوان وادفو ، ومن نجع حمادى حتى اسيوط تقترب الهضبة الغربية جدا من الوادى حتى لتمس الاراضى الزراعية حضيضها ، وابتداء من اسيوط تضمحل حافة الهضبة الغربية وتتراجع بعيدا فلا تبين ، ولا يبقى محددا للوادى سوى الشرقية .

وينفتح الوادى ويتسع الى الشمال من الحدود بصورة مطردة حتى نهاية ثنية قنا حوالى نجع حمادى . فبينما يبلغ متوسط عرضه فى اسوان بين ٢ ــ ٣ كم ، نجده فى قنا بين ٥ ــ ٦ كم . لكنه ينفرج كثيرا فى سهل كوم امبو الذى يقع شمالى اسوان بنحو ٦٠ كم ، والى الشمال من بلدة دراو مباشرة ، وتبلغ مساحته حوالى ٢٠٠ كم٢ ، ومتوسط طوله ٢٥ كم ، وعرضه ١٠ كم ، ومنسوبه ٢٥ مترا فوق مستوى النهر ، وذلك لان الهضبة

---

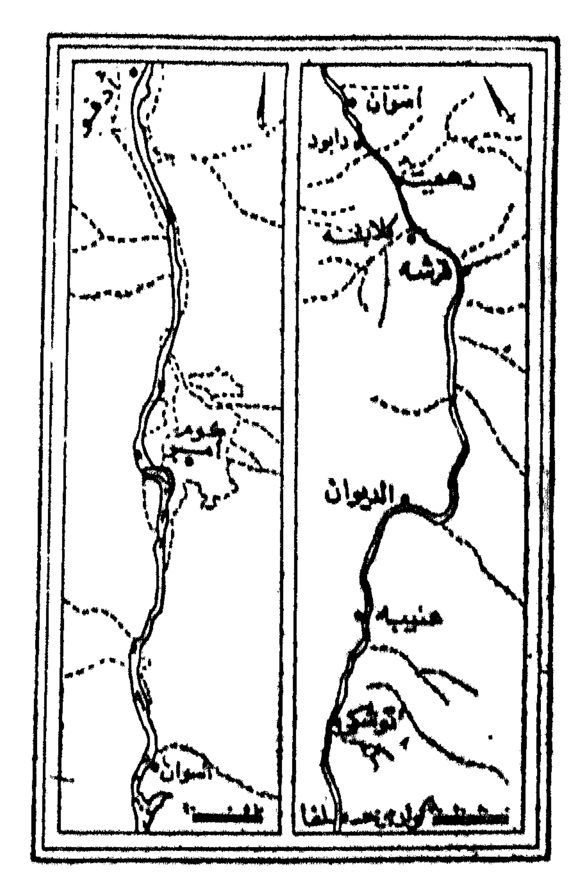
(١) محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠١-١٠٩ .

الشرقية تتراجع هنا مسافة تزيد على ٣٥ كم ، بينما تحتضن الهضبة الغربية الوادى الذى يكاد يختفى سهله الفيضى من هذه الجهة ، وتشرف عليه من علو مائة متر • ويجرى النيل فى غربى السهل ، ويشق طريقه شمالا خلال حائط انكسارى مكون من الصخور الرملية فى خانق ضيق هو السلسلة الذى سبقت الاشارة اليه • والسهل يمثل الجانب الهابط من كسر جانبه القافز جبل السلسلة الذى كان يسد الطريق امام النهر • ويبدو ان المياه المحتبسة قد ملأته مكونة لبحيرة تراكمت فيها الرواسب قبل اقتحام النهر طريقه شمـــالا •



شكل رقم (٧)

مجموعة من المقاطع العرضية فى مناطق مختلفة من الوادى توضح اتساع سهله الفيضى



النيل النوبى المصرى ▯ وادى النيل فيما بين اسوان وادفو

شكل رقم (٨)

وتكثر بالسهل رواسب طمى قديم تعرف بالطمى السبيلى ، وبينما قد طمست رواسب الطمى السبيلى كل معالم المدرجات النهرية على الجانب الايمن ، نجدها واضحة ظاهرة على الجانب الايسر ، حيث تظهر اقدم الدرجات على علو يتراوح بين ١٠٠ ــ ١١٠ مترا فوق السهل نفيضى ، وهى التى تنتمى لاواخر البلايوسين واوائل البلايوستوسين ، ثم مدرج ٤٥ متر التابع للبلايوستوسين الاسفل ، فمدرج ٣٠ متر العائد الى البلايوستوسين الاعلى ، وهو بعد ضمر رواسب الطمى السبيلى ، والى سهل كوم امبو ينتهى

وادى خريط ووادى شعيط ، اللذان كانا يمثلان اهم(١) روافد النيل المصرى بعد وادى قنا اثناء فترات المطر البلايوسينية والبلايوستوسينية .



شكل رقم (٩)
النيل فيما بين
ادفو وارمنت

ومن بعد ثنية قنا يزداد الوادى اتساعا ، ويحوم حول ١٥ كم ، ويبلغ ذروة اتساعه فى قطاع بنى سويف بمتوسط مقداره ١٧ كم ، وبحد اقصى ٢٣ كم عند عرض المدينة ذاتها ، وقد سبق تعليل ذلك بتراجع حافة الهضبة الغربية بعيدا ، ثم يبدأ الوادى فى الضيق على غير المتوقع فى محافظة الجيزة ، خصوصا على امتداد المسافة فيما بين الصف والبدرشين حيث يبلغ متوسط عرضه ٨ كم .

معظم الوادى على يسار المجرى:

وتلك ظاهرة مورفولوجية مهمة للغاية ميزها وفسرها محمد عوض. فقد لفت نظره فى جريان النهر ما بين أسوان والقاهرة أنه يميل دائما الى التزام الجانب الأيمن من واديه وقد حسب جمال حمدان ان نحو تسعة اعشار الأرض السوداء فى الوادى تقع على يسار النيل ،

---

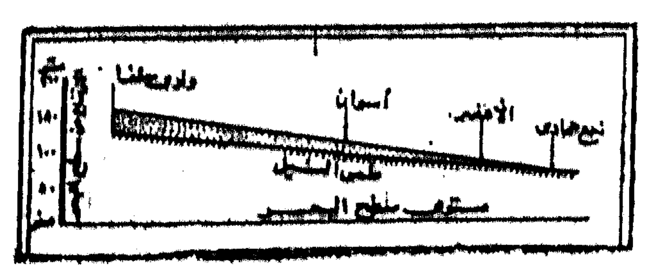
(١) للاستزادة انظر :

a - Ball (1939), Op. Cit., pp. 40-46.

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٣١ - ٦٣٢ ، ٦٨٤ - ٦٩٢ .

ج - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٤٧ - ١٥٢ ، ١٨٥ - ١٨٧ .

ويتوالى ظهورها بانتظام واستمرار ، بينما العشر الواقع على يمين النهر يظهر بصورة متقطعة. وقبل خزان اسوان والسد العالى لم يكن للنيل النوبى المصرى واد يغطيه الغرين (سهل فيدى) باستثناء بقع صغيرة تتناثر على كلا جانبى المجرى موزعة بشيء غير قليل من المساواة، ولهذا كانت القرى تتبادل الوجود الى جانب كلا الضفتين • وابتداء من أسوان يظهر الوادي ضيقاً بصورة عامة لكن المجرى يكاد يتوسطه ، مع ميل قليل لرجحان كفة الجانب الغربى ، هذا بالطبع حينما نستثنى سهل كوم امبو ذا النشأة الخاصة • والوادى على اية حال متقطع فى هيئة احواض منفصلة يتوالى ظهورها بالتعاقب على كلا الضفتين • ولهذا لا نعجب حينما نرى مواقع المدن تتبادل على الضفتين • فاسوان ودراو وكوم امبو فى احواض الجانب الشرقى ، بينما ادفو واسباعية واصفون على احواض الغرب[1] •



شكل رقم (١٠)

قطاع طولى فى جنوبى مصر يبين تدرج منسوب رواسب الطمى السبيلى

وفى جنوب قنية قنا يتعادل اتساع الوادى مع توالى منعطفات النهر، فسهل ارمنت على الجانب الأيسر يكافىء سهل الاقصر على الجانب الايمن، ولعل اتساع الوادى بشدة فى سهل قوص يرجع الى انفتاح وادى الحمامات

---

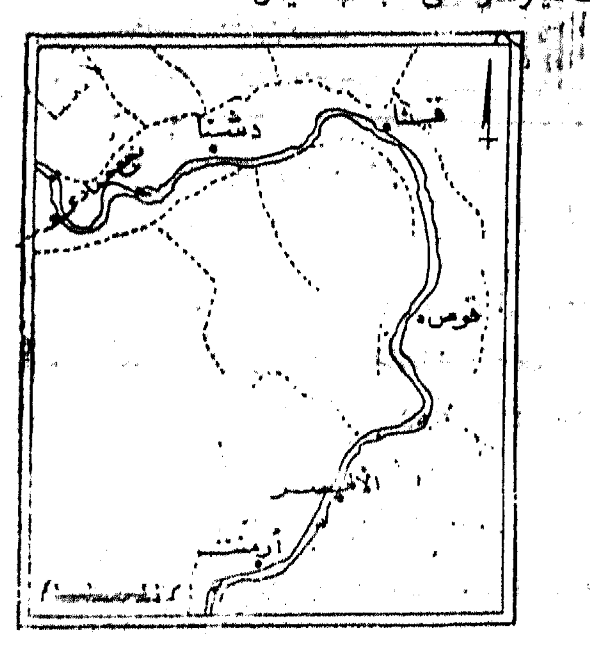
(١) ـ محمد عوض محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٢٩ ـ ١٣٣ •

ب ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٥٢ ـ ١٥٤ •

ج ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٩٠ ـ ٦٩٨ •

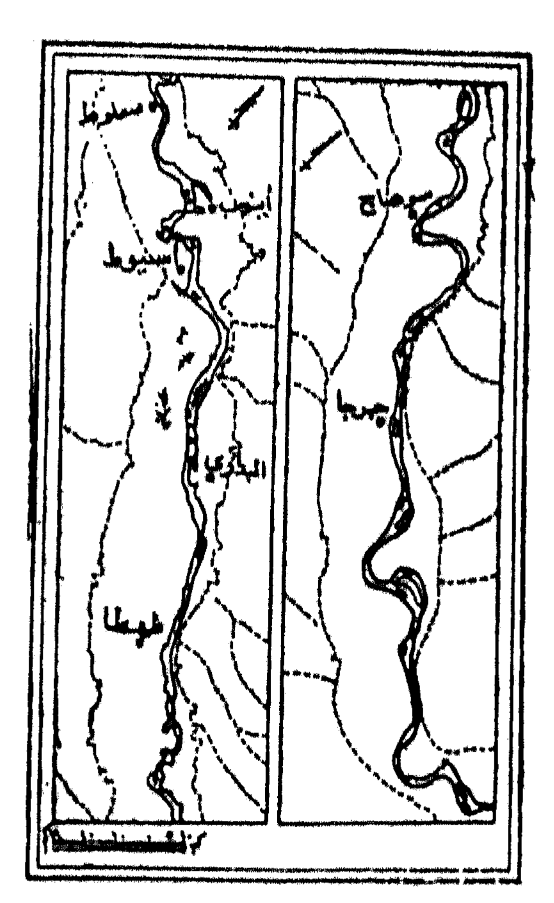
بمصبه فى السهل ، وحينما ينثنى النهر ابتداء من قـ ... غربى نصبح السيادة شبه كاملة للوادى على الجانب الأيمن (الشمالى) للمجرى .

وتبدو ظاهرة وجود معظم الوادى على يسار النهر بكل وضوح ابتداء من نجع حمادى ، وبوجه خاص فيما بين منفلوط والقاهرة ، ثم فيما بين القاهرة ونقطة تفرع النيل ، بل ان الوادى يختفى او يكاد يتلاشى تماما فيما بين منفلوط والواسطى الا من رقـاع رفيعة متطاولة هنا وهناك . والنهر هنا يلتزم تماما جانب الوادى الأيمن ، فلا يكاد يفصله عن هضبة الصحراء الشرقية فاصل ، وتطل الهضبة مباشرة على مجرى النيل بحافة مرتفعة ، تطلق عليها أسماء محلية مثل جبل الطارف حول نجع حمادى ، وجبل ابو فودة فيما بين عزبة الشيخ سعيد ومغارة البقرة بمركز منفلوط ، واما على الجانب الأيسر فيقع السهل الفيضى كله تقريبا ، مثال ذلك عند بنى سويف حيث يصل اتساعه الى اكثر من ٢٢ كم ، والى الجانب المقابل (الايمن) أقل من كيلومتر ، وعند ابو قرقاص يزيد على ١٥ كم ، ويتدنى الى نصف كيلومتر على الجانب الايمن .



شكل رقم (١١)
ثنية قنا

ومعنى هذا أن النيل دائب فى نحت جانبه الايمن ، بينما يلقى برواسبه على جانبه الايسر ، بحيث يكون يمين النهر ضفة مرتفعة تلازم حافة هضبة الصحراء الشرقية ، بينما يكون سهل الوادى عن يساره . وقد قدم محمد عوض تعليلين للظاهرة احدهما فلكى والآخر مناخى استنادا على ظواهر مماثلة سبق التعرف عليها وتفسيرها لانها بنصف الكرة الشمالى . أما التفسير الفلكى فمؤداه ان قوة دوران الارض حول نفسها ترغم الاجسام المتحركة على سطح الارض ، ومنها الرياح والتيارات البحرية ، على أن تنحرف الى يمين اتجاهها الاصلى فى نصف الكرة الشمالى ، والى اليسار



وادى النيل فيما بين نجع حمادى وسوهاج — وادى النيل فيما بين سوهاج ومنفلوط

شكل رقم (١٢)

فى النصف الجنوبى . وبذلك تندفع مياه النيل يمينا وتاكل ضفافه فلا يتبقى من واديه سوى النذر اليسير ، بينما يتم الارساب على يسار النهر فيتسع سهله الفيضى . ويساند هذا التعليل العامل المناخى المتمثل فى تأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة ، فهذه الرياح تدفع مياه النهر بثبات واستمرار نحو الجنوب الشرقى اى الى يمين النهر ، فيكون النيل ميالا الى النحت فى هذه الجهة والى الارساب على اليسار . هذا وينبغى ان لا نغفل اثر مصبات الوديان فى توسيع رقعة السهل الفيضى لاسيما حيثما كثرت ، ولعل هذا يفسر اتساع الوادى على غير العادة على الجانب الأيمن من النيل على غرار الأمثلة التى ذكرناها .



شكل رقم (١٣)
النيل فيما بين بنى سويف والجيزة

سمات سطح الوادى :

يبدو الوادى بلا اشكال لدلحه فهو سهل فيضى منبسط ينحدر انحدارا هينا غير محسوس من الحدود حتى منتهاه عند رأس الدلتا ، ثم تواصل أرض الدلتا هذا الانبساط حتى البحر ، وفارق المنسوب بين أعلى جزء فيه عند الحدود (١٠٠ متر) وادنى نقطة عند القاهرة (٢٠ مترا تقريبا) نحو ٨٠ مترا ، وبينه وبين ادنى نقطة فى عمق بحيرة مريوط (ـ ٣ متر) حوالى ١٠٣ مترا . ومعروف ان النهر يصنف حمولته من المواد العالقة حين الارساب تبعا لطاقته فى اتجاهين : الطولى نحو مصبه ، والعرضى عبر قطاع واديه . ولهذا تتدرج حبيبات الرواسب [illegible] [illegible]

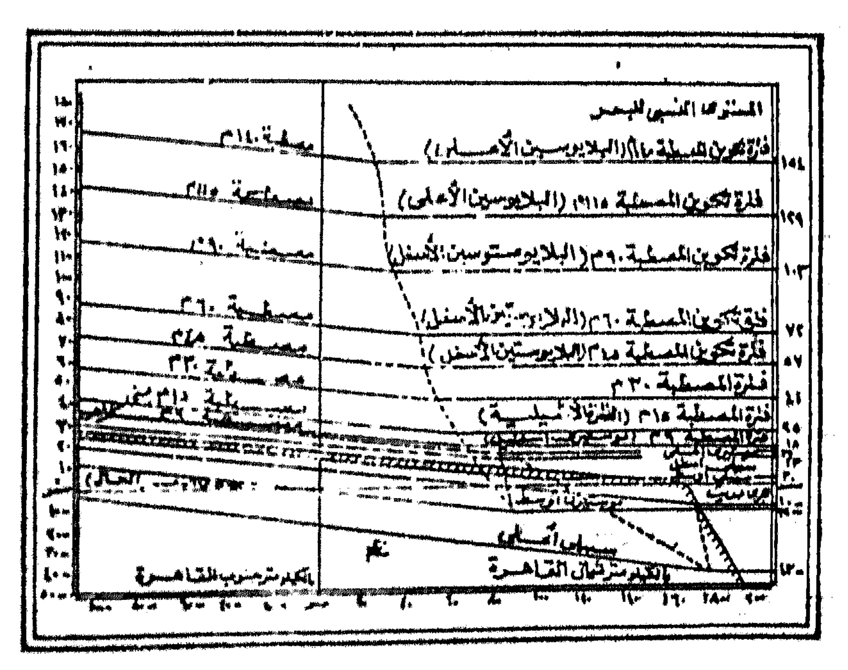
فى توزيع تربة الوادى والدلتا ، فتزداد نسبة الرمال فيها فى أعالى الصعيد وتقل بالاتجاه شمالا ، بينما تزداد نسبة الطمى والطين حتى اذا ما وصلنا الى شفاف بحيرات شمال الدلتا وجدنا الطين البحيرى الناعم جدا هـو الغالب . وبالمثل يرسب النيل اخشن مكونات حمولته على قاعه وعلى جوانبه ، وبانتشـار مياهه حين الفيضان لتعـم الوادى ، تترسب المواد الدقيقة ثم الادق فى اتجاه حافتى الصحراوين ، ويقل مقدراها وبالتالى سمكها بطبيعة الحال فى كلا الاتجاهين .

وينشأ عن هذا النمط التقليدى للارساب النهرى سمات مورفولوجية توامية على جانبى قناة مجرى النيل فى اتجاه هامشى الهضبتين . فعلى يمين المجرى ويساره نطاقان يمتـدان بامتداده ، لا يشترط فيهمـا التواصل والاستمرار ، يعرفان باراضى السواحل ، وهما اكثر ارتفاعا بطبيعة الحال من مستوى مياه النهر ، وكان الفيضان يغمرهما ، وهو منهما ننحدر على المجرى بانحدار قائم تقريبا . يليهما نطاقان مرتفعان متصلان ، لكنهما يتفاوتان قليلا فى العلو والاتساع ، وهمـا على اية حال اكثر ارتفاعا من غيرهما فى السهل الفيضى كله . ويعرف كل منهما بالجسر او الطراد ، والجسور هى التى كانت تحمى اراضى السهـل المنخفض المجاورة لهـا من غوائل الفيضان العالى ، يلى ذلك على كلا الجانبين نطاقان يتفاوتان اتساعا ، حسبما اسلفنا ، هما قوام السهل الفيضى ، وينحـدران انحدارا هينا الى حضيض حافتى الصحراوين ، أو الى حضيض المدرجات السفلى حيثما وجدت تلك المدرجات النيلية التوامية على جانبى السهل الفيضى . وتتكرر هذه الصورة على امتداد فرعى رشيد ودمياط ، وعلى امتداد الترع ... القديمة التى تحولت الى ترع للرى . فجسـور الفروع والترع هى ... الخطوط واكثرها ارتفاعا فى هيكل الدلتا ، بينما تشغل المصارف خطوط ... المنخفضة .

مدرجـات الـوادى :

... (مستوى القاعدة) على القطاعات العرضية لوادى النيل مهمة للغاية ، خصوصا حينما كان النهر

قد بدا يتثنى فى منعطفات تجوب ارضية الوادى ، وتنتشر الرواسب فوق السهل الناشىء عن النحت الجانبى ، فانخفاض منسوب البحر كان يتسبب فى تعميق المجرى ، تاركا بقايا ارضية السهل السالفة ناهضة فى هيئة درجات او مصاطب . وقد تتابع حدوث انحفاضات فى منسوب البحر منذ البلايوسين الاعلى واثناء الزمن الرابع مع فترات ثبات وتوقف فى المنسوب سادتها عمليات تعادل الوادى كانت تفصل بين كل انخفاض وآخر ، حتى وجدنا الآن سلما متعدد الدرجات يحف بوادى النيل . هذه المدرجات الناشئة عن تجديد شباب النيل الناتج عن هبوط منسوب البحر تكون مزدوجة ، فهى مصاطب توامية متقابلة تحاذى هامشى الوادى (مدرجات دورية) . وليس من الصعب ان نعثر على مصاطب المنعطفات غير المزدوجة (غير الدورية)



قطاع طولى لوادى النيل من بنى سويف الى القاهرة ثم شمالا للبحر يوضح مناسيب البحر المتوسط وعلاقتها بالمصاطب النهرية منذ أواخر البلايوسين حتى الآن . المبالغة الرأسية ١٠٠٠ (عن بول ١٩٣٩) .

شكل رقم (١٤)

الناجمة عن نحت النيل لمجراه المتحرك جانبيا ، وراسيا بثبات واستمرار ربما بسبب استمرر انخفاض مستوى القاعدة ايضا[١] .

ويبدو ان مدرجات وادى النيل متعددة اسباب النشاة . فقد عاصرت التذبذبات التى كانت تطرأ على مستوى القاعدة ، تغيرات مناخية كان يصاحبها تباين فى كميات المياه والحمولة ، وهذا ما حدث أبان فترات مطر الزمن الرابع ، مما كان يعزز وينشط حركة كميات هائلة من المواد الصخرية المجواة والمنحوتة الى النيل ، وتبعا لذلك يصبح النهر كثير الحمولة فيرسب . وفى فترات الجفاف التى كانت تفصل بينها ، تقل كميات الفتات الصخرى الواردة الى النهر ، فيتحول الى حالة قلة الحمولة ، ومن ثم ينحت راسيا ، ويتعمق فى سمك الرواسب السالفة ، التى تبقى ناهضة فى هيئة مدرجات او مصاطب «مناخية» . أضف الى ذلك امكانية تاثير تغير نظام مائية النيل بعدما اتصل جزؤه المصرى بالمنابع الحبشية .

وتضم مدرجات الوادى فى مجموعها تسع مصاطب : المصطبتان الاولى والثانية على ارتفاعى ١٥٠ ، ١١٥ مترا فوق منسوب السهل الفيضى ، تنتميان الى البلايوسين الاعلى ، وهما فى حالة من التآكل يصعب معها الاهتداء اليهما الا فى أماكن محدودة . وترجع المصاطب الثلاث التالية على ارتفاع ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا فوق مستوى سطح الوادى ، الى البلايوستوسين الأسفل ، ويمكن تتبعها من الحدود حتى القاهرة ، اما

---

(١) درست مدرجات وادى النيل فى مصر دراسة دقيقة من مختلف النواحى الجيولوجية والاركيولوجية والمرفلوجية بواسطة عدد كثير من الباحثين اهمهم :

a - Ball (1939) Op. Cit. pp. 41-67.

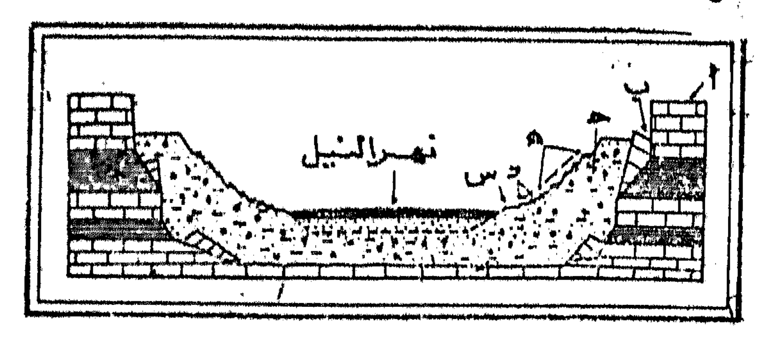
b - W. F. Hume & O. H. Little (1928) Raised beaches & terraces of Egypt, Cairo, pp. 11-12.

c - K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929). Paleolithic man and the Nile-Faiyûm divide, Chicago.

d - Sandford & Arkell (1933), Op. Cit., pp. 50-67.

e - Sandford & Arkell (1934), Palaeolithic man & the Nile Valley in Upper & Middle Egypt. Chicago

المصطبتان السادسة والسابعة ، وارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا فوق سطح الوادى فتعودان للعصر الحجرى القديم الأسفل ، وفيهما عثر على أدوات حجرية شيلية واشولية ، وتبقى المصطبتان الاخيرتان على منسوبى ٩ ، ٣ أمتار فوق سطح الوادى ، وتنسبان للعصر الحجرى القديم الاوسط(١) .



مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف يوضح المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى . كما يوضح عناصر سفوحه الرئيسية الاربعة وتوضح الحروف ما يأتى :

أ ـ تكوينات الايوسين الجيرية .

ب ـ كتل منهارة من الصخور الجيرية .

جـ ـ المدرجات الخمسة العليا ١٥٠ ، ١١٥ ، ٩٠ ، ٤٥،٦٠ مترا فوق مستوى السهل الفيضى .

د ـ الحشو البلايوسينى .

هـ ـ المجموعة الوسطى من المدرجات وتضم مدرجين ارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا على التوالى .

و ـ المدرجات السفلى وتضم مدرجين منسوبهما ٩ ، ٣ متر فوق مستوى السهل الفيضى (س ، ص) التربة الفيضية السطحية والسفلى .

(عن بول ١٩٣٩)

شكل رقم (١٥)

مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف يوضح المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى

---

(١) يجد القارىء دراسات اكثر تفصيلا للمدرجات النيلية فى كتب عربية لمؤلفين هم :

وقد كان النيل يمر بفترة ارساب اثناء العصر الحديث ، سواء فوق قاعه وعلى جوانبه ، وفوق سطح واديه ودلتاه ، رغم النقص فى معدلات الارساب بسبب مشاريع التحكم فى مائيته منذ القرن الماضى . ومنذ اتمام انشاء السد العالى بدأ النيل المصرى مرحلة تعرية جديدة لقاعه وضفائه تؤرق بال كل مصرى ، خشية ما قد يصيب المنشآت الهندسية المقامة عليه من تلف نتيجة للنحر ، فتتعرض مناطق العمران للاخطار .

الدلتـــــا

بنـــاء الدلتـــا :

بدات دلتا النيل فى التكوين والنمو من الجنوب بطبيعة الحال . فمن عند قمتها فيما بين شمال جبل المقطم شرقا وجبل ابو رواش غربا بالفتح الوادى مطلا على اراضى فسيحة تتخذ هيئة مثلث مروحى منتظم الشكل بوجه عام قاعدته فى الشمال ، ويبدو مثلث الدلتا متساوى الساقين ، فطول قاعدته المشرفة على البحر المتوسط نحو ٢٢٠ كم ، بينما ارتفاعه من القاهرة حتى البحر يبلغ ١٧٠ كم(١) .

ا ـ محمد عوض محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٥١ ـ ١٥٢ .

ب ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٦ ـ ٢٠٧ .

ج ـ جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٧١ ـ ١٧٣ .

(١) للاستزادة فى موضوع بناء الدلتا انظر :

a - R. Fourtau (1915) Contribution à l'etude des dèpôts nilotiques. Mèm. Inst. Egypte, Le Caire, Tom. 8.

b - J. Lozach (1935) Le Delta du Nile, Le Caire, pp. 9-11.

c - M. I. Attia, (1954). Deposits in the Nile Valley & Delta, Cairo. Govt. Press. pp. 4-5.

d - Ball, (1939) Op. Cit. pp. 26-33, 51-57, 162-165.

وانظر ايضا : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٥٤ ـ ١٥٧ .

كانت الدلتا منذ بدء نشاتها حتى تمام تكوينها فى تطور وتغير بطىء ولكنه متواصل مستمر . ويبدو ان الاساس القاعدى الصخرى للدلتا يتالف من تكوينات بلايوسينية من الزلط والحصى والرمال التى جلبتها روافد النيل من الهضبة الشرقية والتى تظهر حاليا عند هوامشها الخارجية ، لكنها تختفى اسفل سمك عظيم من الرواسب الاحدث ، ذلك أن اعمال الحفر فى الدلتا لم تصل الى تلك التكوينات رغم بلوغها عمق ١١٥ مترا قرب الزقازيق ، وعمق ١٦٣ مترا قرب ابو قير . ويرجح ان التكوينات البلايوسينية ترتكز على صخور جيرية ميوسينية كما هى الحال فى الوادى، تلك الصخور التى تظهر على جانبى الدلتا فى شرقها وفى غربها .

وتغطى تكوينات البلايوسين «رواسب الدلتا السفلية» التى جلبها النيل المصرى عن طريق روافده النابعة فى جبال البحر الأحمر اثناء عصر البلايوستوسين بفتراته المطيرة ، فلم يكن النهر قد اتصل بعد بروافده السودانية والحبشية ، وقد استمر ارسابها حتى العصر الحجرى القديم الأوسط ، وهى تتالف من زلط وحصى ورمال خشنة . وفى البلايوستوسين الاعلى والهولوسين بدأ غرين النيل يرد الى الوادى والدلتا بعدما اتصل النيل المصرى بمنابعه العليا والحبشية . ويبلغ سمك الغرين النيلى نحو ٣٥ مترا ، تم ارساب معظمه (نحو ٢٥ مترا) فى البلايوستوسين الأعلى ، ولهذا يعرف بالغرين القديم ، او غرين العصر الحجرى القديم الأعلى او الغرين السبيلى ، لأنه عاصر الحضارة السبيلية فى مصر . وفى الهولوسين غطى الغرين الحديث سطح الوادى والدلتا بسمك متفاوت يزداد تدريجيا من الجنوب نحو الشمال ، ومتوسط سمكه فى الوادى ٨٫٣ مترا ، وفى الدلتا ٩ أمتار . وهذا الغطاء يمثل التربة النيلية الخصبة مهد الزراعة المصرية الناجحة . وقد قدر بول عمر الغرين الحديث بنحو ١٠ آلاف سنة ، ويتفق معه بوتزر فى هذا التقدير على وجه التقريب بالنسبة لغطاء غرين الدلتا(١).

---

(1) a - K. Butzer (1959) Environment & human ecololgy in Egypt

وقد ساعدت كثرة الرواسب التى كان يجلبهــا النيل ، وضعف التيار المـتى البحرى الغربى ، وقلة المد والجزر فى البحر المتوسط وضحولة المياه بجوار الساحل (فى خليج الدلتا) على سرعة تكوين الدلتا واضطراد نموها وتقدمها على حســاب البحر ، على الرغم من بعض التوقف او التراجع القليل احيانا بسبب التذبذب فى منسوب البحر ، لكنها على اى حال قد اتخذت ابعادها الحالية تقريبا منـذ فترة ايم الدفيئة (الفترة فيمــا بين جليدى ريس وفورم) • وقد بلغ نمو الدلتا الى حـوالى نصف امتدادها الحالى فى العصر الحجرى القديم الاوسط ، وهو عصر ظهور الانسان ، ثم واصلت تقدمها فى العصر الحجرى القديم الاعلى حتى تجـاوزت رقعتها الحالية بنحو ١١ كم حين تدنى منسوب البحر الى ٤٣ مترا تحت مستواه الحالى • ثم بدأت فى التراجع حين عاود البحر رفع منسوب مياهه لكنها استمرت حتى العصر الحجرى لحديث اطول مما هى عليه الآن بحوالى ٣ كم • ومنذ الحجرى الحديث استمر البحر فى رفع منسوب مياهه ليطغى على هوامش الدلتا الشمالية • ويقتطع منها لحسابه مسافة ٣ كم ، فصارت الدلتا بحدودها الشمالية الحالية(٢) •

وكانت الدلتا حتى ادخال نظــام الرى الدائم فى نمو مستمر ، رغم بطئه الذى كان يزداد بازدياد حجز الميـاه وترسيب الطمى امام السدود والقناطر وفوق قيعان الرياحات والترع • ومنذ انشاء السد العلى توقف النمو تماما ، ثم شرعت الدلتا فى التراجع بالنحر الذى يحدث بمعدلات سنوية خطيرة ، لاسيما فى الرؤوس البارزة التى لاشك سنتم ازالتها ما لم تجر حمايتها بطريقة او باخرى على نحو ما هو معمول به فى حماية اراضى هولندا من غوائل البحر •

=

during Predynastic & early dynastic times. Bull. de la Soc. de Géog. d'Egypte, pp. 66-68.

b - Ball (1939) Op. Cit. p. 32. & p. 176.

(٢) أ ــ محمد محمود الصياد (١٩٥٣) تطور ساحل الدلتا الشمالى مجلة كلية الآداب ــ جامعة القاهرة ، المجلد الخامس عشر ، ص ١١٥ــ١٣٨ •

b - Ball (1939) Op. Cit. pp. 56-57.

كيفية بنـاء الدلتـا :

وكما هى حال كل دلتا عند نشأتها وتكوينها ، كان الارساب يتم فى الخليج ، ويتفرع المجرى الرئيسى الى أفرع عديدة ومخارج نهرية تحف بها جميعا شطوط وجسور طبيعية مرتفعة ، كما كانت تنشأ ألسنة وحواجز رسوبية ، وتتكون بحيرات ساحلية تفصل بينها جسور طينية ، ثم كانت البحيرات تأخذ فى الامتلاء بالرواسب، وتتحول بعض أجزائها الى مستنقعات ضحلة ، وتتسع الدلتا ويكبر حجمها ، ثم تصبح الأجزاء القديمة ، وهى الجنوبية من الدلتا جافة صالحة للسكنى وللاستغلال الزراعى . والدلتا المصرية ناضجة رغم أن النيل لا يعد نهرا قديما من الوجهة الجيولوجية، فالبرك والمناقع والبحيرات فيها قليلة نسبيا بالقياس الى غيرها من الدلتات. فلا تزيد مساحة بحيراتها الشمالية الأربع : أصلا على ثلثى مليون فدان أى نحو ٥ر١٠٪ من جملة مساحة الدلتا البالغة ١٩ر٥ مليون فدان ، وهى بحيرات ضحلة لا يزيد أعمق أجزائها على ٢ ـ ٣ متر .

ويتميز ساحل الدلتا بثلاث رؤوس بارزة فى البحر ، يتفق كل منها مع مصب فرع من فروع النيل . فتوجد احداها مع مصب دمياط ، والثانية مع مصب فرع رشيد ، والثالثة حول بلطيم أو هى رأس بوغاز البرلس ، التى تبرز فى البحر اكثر من غيرها ، مقسمة الساحل الى خليجين شديدى الاتساع والضحولة ، ومتساوى المساحة تقريبا . ورأس البرلس تمثل نهاية الفرع السبنيتى القديم الذى كان يجرى خلال البوغاز الى البحر . وتتعرض جميع هذه الرؤوس للنحر والتآكل فى وقتنا الحالى خاصة منها رأس البرلس ورأس رشيد .

فروع النيل القديمة فى الدلتـا :

دلتا النيل ثنائية الأفرع حاليا ، لكنها لم تكن كذلك فيما مضى ، فقد كانت تشغلها شبكة من الفروع ، تطورت عبر سلسلة من الاختزال من تسعة أفرع الى سبعة فخمسة الى ثلاثة ثم الى الفرعين الحاليين . ذلك أن الوثائق التى تركها المؤرخون والجغرافيون القدماء أمثال هيرودوت (القرن الخامس

قبل الميلاد) وأرسطو (القرن الرابع قبل الميلاد) وبطليموس (القرن الثانى قبل الميلاد) واسترابو (القرن الاول قبل الميلاد) ومعاصره بلينى وجورج القبرصى (بداية القرن السابع الميلادى) ، وكذلك الروايات العربية التى لدينا عن ابن عبد الحكم (القرن التاسع الميلادى) وابن سيرابيون (اوائل القرن العاشر الميلادى) والادريسى (القرن الثانى عشر الميلادى) ، تدل على ان افرع الدلتا كانت فى تطور وتغير مستمر(١) .

وأكبر عدد لفروع النيل ذكره بلينى ، وكان ستة عشر فرعا ، أما الكثرة فتذكر سبعة ، وكانوا من الفطنة بحيث فرقوا بين الافرع الرئيسية ، والاخرى الثانوية التى تتفرع من الرئيسية ، بل أن بطليموس فى جغرافيته ميز بين الأفرع والمصبات ـ فذكر ستة افرع بتسع مصبات . وحسبما ذكر هيرودوت كانت نقطة التفرع الرئيسية حول بلدة كركاسور Cercasore فى موضع جزيرة الوراق الحالية ، وظل هذا موقعها على أيام استرابو وبطليموس . والافرع كما ذكرها هيرودوت على النحو التالى مرتبة من الشرق نحو الغرب :

١ ـ الفرع البيلوزى **Pelusiac** : نسبة الى بلدة بيلوز (الفرما) التى كان يصب عندها فى البحر ، ومجراه يطابق تقريبا مجارى البحر الشبينى والخليلى وترعة ابو الاخضر وبحر فاقوس وترعة السماعنة ، وهو فرع رئيسى لم تكن تاخذ منه سوى قناة نخاو (سيزوستريس) متجهة الى رأس خليج السويس (القلزم) .

---

(١) نعتمد هذه الدراسة لفروع النيل وتطورها ومواضع التفرع ورأس الدلتا على المراجع التالية :

a - M. G. Daressy (1929) Les Branches du Nile sous le XV III Dynastie. Bull. Soc. Géogr. d'Eg. T. XV II, pp. 82-111.

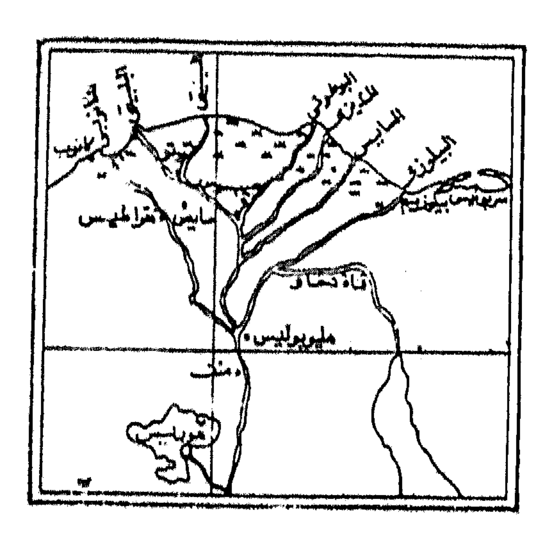
b - H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile and its basin, Cairo, pp. 348-350

c - J. Ball (1942), Egypt in the classical Geographers, pp. 17-76.

d - O. Toussoun (1922) Memoire Sur les anciennes branches du Nile. Mémoires Presentés a l'Institut d'Egypt, T. 4, pp. 1-60.

e - M. Clerget (1934) Le Caire, T. I pp. 14-15.

٢ ـ الفرع السايسى Saitic : نسبة الى سايس (صا الحجر) وهو فرع ثانوى كان ياخذ من السبنتيى Sebennytic ، ويبدو انه مطابق الى حد كبير للفرع التنيسى Tanitic عند استرابو ، وهو فرع ثانوي ايضا لكن كان ياخذ من البيلوزى ، ونهايته عند تنيس ، وهى بلدة كانت تقع فى الطرف الشرقى لبحيرة المنزلة .



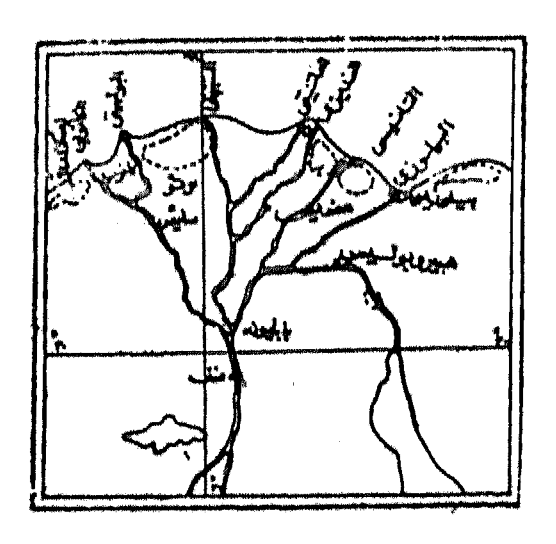
شكل رقم (١٦)

فروع النيل بالدلتا حسبما ذكر هيرودوت (عن بول)

٣ ـ الفرع المنديزى Mendesian : وهو فرع ثانوى كان ياخذ من السبنيتى وقد ذكره استرابو ايضا ، وكان يصب فى حلق الوحل ، احد بواغيز بحيرة المنزلة جنوب شرق رأس البر بنحو ١٣ كم ، ومجراه مطابق للجزء الأدنى من البحر الصغير .

٤ ـ الفرع البوكولى Bucolic : وهو ايضا فرع ثانوى كان ياخذ من السبنيتى ، يقول عنه هيرودوت انه اصطناعى حفره المصريون ، ويسميه استرابو الفاتميتى Phatmetic او الفانتينى Phatnetic لكنه يجعله فى المرتبة الثالثة من الاهمية بين الافرع السبعة التى ذكرها ، ويتفق مجراه مع الجزء الادنى من فرع دمياط .

٥ ـ الفرع السبنتي Sebennetic : نسبة الى سبنيتوس Sebennetoc وهى تدعى اليوم سمنود ، وهو الفرع الرئيسى فى وسط المثلث الدلتاوى ، يبدأ عند راسه ، من جزيرة الوراق الى ترعة الباسوسية حسبما يرى برل، حتى قرية كفر عليم ، ثم الى فرع دمياط حتى شبرا اليمن جنوب سمنود بنحو ١٤ كم ثم يتجه شمالا بغرب فى قوس ينتهى عند فتحة برج البرلس. اما عمر طوسون فيجريه من رأس الدلتا بامتداد فرع دمياط الحالى حتى سمنود ، ثم فى بحر تيره الى مصبه عند برج البرلس .



شكل رقم (١٧)

فروع النيل بالدلتا حسبما ذكر استرابو (عن بول)

٦ ـ البلبيتى Bolbitic : فرع ثانوى بل هو صناعى فى رواية هيرودوت وكان يتفرع من الكانوبى قرب دمنهور ، ويجرى فى الجزء الأدنى من فرع رشيد الحالى .

٧ ـ الكانوبى Canopic : هو الفرع الغربى و الرئيسى للدلتا حسب رواية كل من هيرودوت واسترابو ، وكان مصبه عند كانوب وهى ابو قير الحالية ، ومجراه قريب لمجرى فرع رشيد فى جزئه الأعلى حتى زاوية البحر ، ثم مجرى بحر ديب مارا بكوم حماده ودمنهور وابو حمص و محمودية ، ثم

يخترق الطرف الغربى لبحيرة ادكو ليصب فى خليج ابو قير[1] .

تلك هى الافرع والمصبات القديمة كما ذكرها هيرودوت واسترابو ، وزاد عليها بطليموس فرعا عريضا هو البوتى Butic ، وهو قناة او ترعة اصطناعية على الارجح ، كانت تجرى بعرض الدلتا ، وتصل الفرعين الرئيسيين الكانوبى فى اقصى الغرب والبيلوزى فى اقصى الشرق . ويبدو ان الحال لم تتغير كثيرا حتى بداية القرن السابع الميلادى ، اذ يذكر جورج القبرصى سبعة مصبات للنيل . وتتضارب الروايات العربية ويكتنفها الغموض ، لكنها تتفق فى ان عدد الفروع لم يزد على ثلاثة ، وان فرعى دمياط ورشيد كانا الاهم ، ويبدو انهما قد اتخذا مساريهما الحاليين تقريبا ابتداء من القرن العاشر الميلادى .

تفسير زوال افرع الدلتا :

من الواضح ان عدد الافرع بدا كبيرا ثم اخذ فى القلة ، فانقرض بعضها واهمل البعض الآخر او ردم ، كما تحولت اجزاء منها الى ترع للرى . وقد بدا الزوال فى الافرع الشرقية بالفرع القلزمى الذى هو قناة سيزوستريس ونخاو ، وتلاه الفرع البيلوزى الذى اختفى قبل القرن السابع ، لان جورج القبرصى لم يذكره ، وتحول كل من التانيسى والمنديزى الى مجرد مصبين عند بطليموس ياخذان من الفرع العرضى الاصطناعى ، اما الفرعان البولبيتى والكانوبى فقد ظلا مذكورين حتى العهد العربى ، ثم استقر الوضع على الفرعين الكبيرين الحاليين .

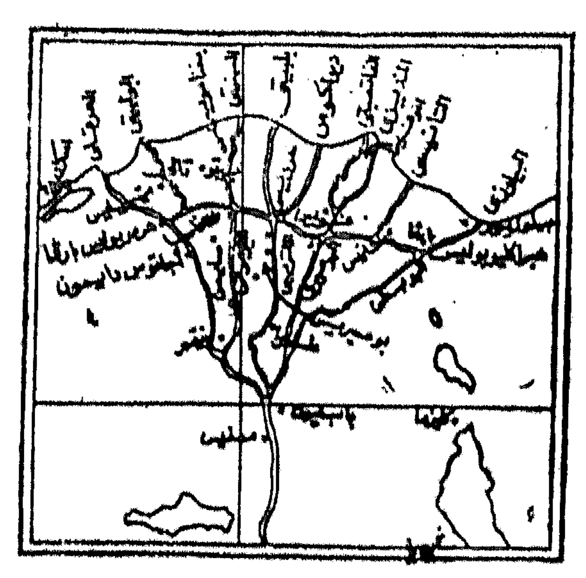
---

(١) يجد القارىء معالجات موسعة لموضوع فروع النيل فى الكتب والابحاث العربية الآتية :

ا ــ محمد ابراهيم حسن (١٩٥٩) دراسة فى تغير فروع النيل فى الدلتا مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع ، الصفحات ٣ ــ ٢٧ .

ب ــ محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) الفروع الدلتاوية القديمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

جـ ــ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ١٨٩ ــ ٢١٥ .



شكل رقم (١٨)

فرع النيل بالدلتا حسبما ذكر بطليموس (عن بول)

وتتعدد الآراء بصدد تفسير اسباب زوال وانقراض هذه الافرع القديمة وبقاء فرعى دمياط ورشيد، ويمكننا ايجازها فى النقاط التالية :

١ ـ يعلل ليونز هذا الزوال بحركة رفع طفيفة اصابت شرق مصر بما فيها شرق الدلتا ، وادلة الرفع ظاهرة جلية فى منطقة خليج السويس ، يشير اليها تكوين الملاحات ، ويرى ان الرفع الطفيف ما يزال مستمرا ، ويطبقه محمد عوض حتى على ضمور فرع دمياط بالنسبة لفرع رشيد • وقد يكون هذا تعليلا مقبولا لزوال الافرع الشرقية ، لا الوسطى ولا الغربية •

كما ان ضمور فرع دمياط راجع فى بعض اسبابه الى كثرة ترع الرى التى كانت تاخذ من مجراه الأعلى شرقا وغربا فى عصر محمد على ، اضافة الى ترعة الفرعونية التى كانت تصدر عنه ، وتاخذ نحو ثلث مياهه وتصبها فى فرع رشيد •

٢ ـ سبق ان ذكرنا ان افرع الدلتا الرئيسية كانت البيلوزى ، وهو اكثر الفروع تطرفا فى الشرق وقد زال ، وتعليل زواله بحركة الرفع أمر

مقبول ، ثم السبنيتى ، وهو فرع دمياط الحالى فيما عدا ثلثه الأدنى الذى زال ، بينما بقى له امتداد فى البوكولى ـ هيرودوت (وهو الفاتنيتى ـ استرابو) . والفرع الرئيسى الغربى هو الكانوبى ، ومجراه قريب لفرع رشيد الحالى فيما عدا جزؤه الأدنى الذى زال ، واصبحت تتمته البولبيتى(١) .

والفرع البيلوزى كان رئيسيا وفريدا ، لم يكن يأخذ منه سوى قناة القلزم (سيزوستريس ونخاو) ، والكانوبى كان يصب بمصبين البولبيتى والكانوبى . اما السبنيتى فكان كثير التفرع والمصبات فى شمال الدلتا ، وهذا امر طبيعى فى نطاق دلتاوى شمالى لم ينضج بعد ، تكثر به المناقع والبحيرات والعوالى والهوابط ، مما يتيح الفرصة لانصراف مياه فرع او مخرج الى اخر ، وبالتالى يضمر الأول ، ويسود الثانى ، وهو امر مسلم به لدى الجمرفلوجيين . ولا شك أن الفرع السبنيتى قد واصل جريانه فى الفاتنيتى الى البحر ، مشكلا فيما بعد ما نسميه الآن فرع دمياط ، بينما تعثرت الأفرع الأخرى واصابها الردم والاطماء فى البحيرات التى كانت تنتهى اليها (البرلس والمنزلة) وكذلك حال الكانوبى الذى تواصل فى البولبيتى الى البحر ، مكونا لفرع رشيد الحالى ، بينما انتهى المصب الكانوبى واندثر فى بحيرة ادكو .

راس الدلتا ونقطة التفرع :

اما راس الدلتا فيمكن تحديدها جيولوجيا بنوعية الرواسب وبنيتها وطبيعتها ، ومورفولوجيا بشكل الدلتا . فمنذ كانت الدلتا خليجا فى عصر البلايوسين ، تحدد موقع رأسها بمنطقة منف او ممفيس جنوبى القاهرة بحوالى ٢٥ كم ، حيث كان النيل ينتهى الى البحر ويصب فى الخليج ماءه ورواسبه . ومن الطبيعى أن تظهر راس الدلتا فوق صفحة الماء اولا عند

---

(١) أ ـ محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٨٩ ـ ١٩٢ .
ب ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٢٤ ـ ٢٢٧ .

ذلك الموضع ، ثم تبدأ أراضيها فى الظهور تباعا صوب الشمال على نحو ما شرحنا . فراس الدلتا تتفق جيولوجيا ومورفولوجيا مع موضع بداية انفتاح المثلث الدلتوى بضلعيه الشرقى والغربى فى الخليج البلايوسينى .



شكل رقم (١٩)
تغير موضع تشعب
افرع الدلتا الرئيسية
عبر القرون

اما الموضع الذى كان يبدأ عنده تشعب افرع الدلتا الرئيسية ، فقد تغير من فترة لأخرى منذ تكونت الدلتا ، وبدأت تخطها وتخددها الأفرع الرئيسية والثانوية بمخارجها أو مصباتها المتعددة .وقد ذكر ابراهيم رزقانه ، ومن بعده عبد الفتاح وهيبة أن موضع التفرع الرئيسى (قمة الدلتا كما سماها رزقانة) مر فى دورين :

الدور الأول : دور تقدم نحو الشمال ، بدأ منذ ظهور الدلتا فى منطقة ممفيس فى بداية عصر البلايوستوسين ، واستمر حتى القرن الخامس عشر الميلادى حين أصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) عند بلدة شطانوف .

والدور الثانى : دور تراجع نحو الجنوب ، بدأ منذ القرن الخامس عشر الميلادى حتى وقتنا الحالى ، حيث اصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) جنوب شبه جزيرة الشعير ، ومازال هذا الدور مستمرا[1] .

---

(١) أ ـ ابراهيم محمد رزقانة (١٩٤٨) قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ اقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .
ب ـ عبد الفتاح محمد وهيبة (١٩٦٢) دراسات فى جغرافية مصر التاريخية ، الاسكندرية ، الصفحات ٤٠ ـ ٤٩ .

ويتفق هذا الراى مع الواقع الجيولوجى ـ المرفلوجى فى تكوين الدلتا ، وما كان ينتاب النهر وفروعه من تغير وتبدل بين النحت والارساب ، كنتيجة طبيعية للذبذبات التى كانت تصيب منسوب مياه البحر اثناء الزمن الرابع ، فلربما يتفق تقدم موضع التفرع الرئيسى نحو الشمال مع فترات هبوط فى مستوى القاعدة ، وهو مستوى مياه البحر المتوسط ، وبالتالى ينشط النحت وتنفصل اشباه الجزر التى يحدث فى جنوبها التفرع ، وتتحول الى جزر ، فيصبح التفرع الى شمالها • بينما يناسب التقهقر نحو الجنوب فترات ارتفاع فى مستوى القاعدة • ويلائم الارســاب فى أطراف الجزر الشمالية فتتحول الى أشباه جزر ، وبالتالى ينتقل التفرع الى جنوبها •

ومهما يكن من امر فان كل المصادر تشير الى موضع التفرع الرئيسى عند منف فى العهد الفرعونى ، اى جنوب القاهرة بنحو ٢٥ كم ، وتواصل التقدم شمالا • فاصبح موضع التفرع عند جزيرة الوراق الحالية فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم انتقل الى موضع بلدة شطانوف فى القرن الخامس عشر الميلادى ، ثم بدأ فى التراجع جنوبا حتى وصل الى موضعه الحالى قرب القناطر الخيرية على مسافة ٢٥ كم شمال القاهرة •

مورفولــوجية الدلتـــا

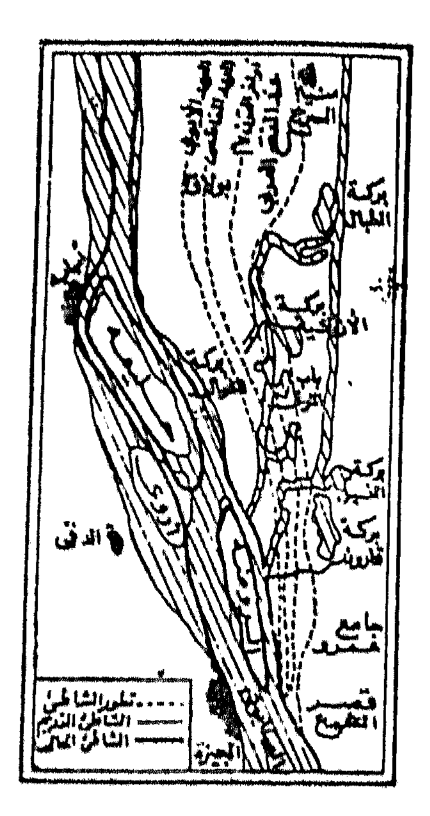
الاستــواء والانحـــدار :

رغم استواء سطح الدلتا وانبساطه ، فانه لا يخلو من تباين فى المظهر ، يتضح فى اتجاه جنوبى شمالى ، ثم بالتقدم شمالا تظهر فروق فى الامتداد العرضى بين الشرق والغرب(١) • فاراضى الدلتا تنحدر فيما بين القاهرة

---

(١) راجع الخريطة الكنتورية للدلتا ١ : ١٠٠٠٠٠ وللاستزادة انظر:
أ ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الفصل الرابع عشر ، الصفحات ٧٨٩ ـ ٨٤١ •
ب ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٢١ ـ ٢٢٣ ، ٢٥٠ ـ ٢٥٧ •
جـ ـ محمد منتصر (١٩٦٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٩ ـ ٢١٢ •

ومنسوب البحر المتوسط نحو ١٧ الى ٢٠ مترا فى مسافة مقدارها ١٧٠ كم ، اى بمتوسط يبلغ مترا لكل عشرة كيلو مترات على وجه التقريب . معنى هذا أن الفاصل الافقى بين خطوط الارتفاعات المتساوية يحوم حول ١٠ كم ، فهى تتقارب نوعا فى جنوب الدلتا ، وتتباعد بالاتجاه شمالا ، فاذا كان متوسط الانحدار عند راس الدلتا هو نحو متر لكل عشرة كيلومترات نجده مترا لكل ثلاثين كيلومترا بالقرب من البحيرات الشمالية ، حتى لقد يصل الى متر لكل ٥٠ كم . ويقع نحو نصف مساحة اراضى الدلتا دون منسوب ٥ متر ، ونصفها الباقى يقع فيما بين منسوبى ٥-١٧ مترا ، والمتوسط العام لارتفاع اراضى الدلتا يحوم حول عشرة امتار[1] .



شكل رقم (٢٠)
مجرى النيل فى اقليم القاهرة فى العهد الاسلامى (عن كليرجى)

وتعكس خطوط الكنتور الشكل المثلثى المروحى لارض الدلتا ، فهى تبدو مقوسة فى اتجاه الشمال ، وتعرجاتها محلية تبرز مواضع الضفاف العالية . وهى فيما بين الفرعين واضحة الامتداد العرضى بين الشرق والغرب لكنها تنحرف كثيرا تجاه الجنوب الشرقى فى شرق فرع دمياط ، ونحو الجنوب الغربى فى غربى فرع رشيد . ويعنى هذا ان السطح فى شرق الدلتا ينحدر نحو الشمال الشرقى ، وفى غربها نحو الشمال الغربى ، بينما ينحدر

(1) Willcocks & Craige (1913), Op. Cit Vol. 1, p. 369,

نحو الشمال مباشرة فى وسطها ولهذا كان من السهل على المياه ان تجرى مع هذا الانحدار الطبيعى فى الاتجاهات المشار اليها ، فتصل الى جميع اجزاء الدلتا عن طريق الفرعين والرياحات وما يخرج منها جميعا من ترع الرى .

والانحدار فيا بين الفرعين صوب الشمال يعكس طبيعة الارساب فى خليج الدلتا اثناء تكوينها ، فالارساب الدلتاوى اسرع بطبيعة الحال فى وسط الخليج عنه فى جوانبه ، وحينما ظهرت أرض الدلتا فوق صفحة الماء وبدات الافرع فى الجريان فوقها ، تمكنت الوسطى منها من التقدم نحو الشمال وتنميته بالردم والارساب أكثر من الافرع الجانبية ، ومن ثم كان الشكل القوسى المحدب الذى اتخذه ساحل الدلتا .

وكما ان اراضى الدلتا تنحدر انحدارا هينا نحو الشمال ، فانها ايضا تميل ميلا خفيفا جدا نحو الغرب والشمال الغربى . ولعل اراضى محافظة القليوبية فى جنوب شرق الدلتا هى أعلاها ، بينما أكثر اجزاء الدلتا انخفاضا تقع فى اقصى شمالها الغربى فى البحيرة ، وبحيرتى ادكو ومريوط ومايكتنفهما من برارى . ونتج عن هذا الانحدار الشرقى الغربى لأرض الدلتا هذا الفرق فى المنسوب بين فرعى دمياط ورشيد ، فالاول اعلى من الثانى بنحو مترين . واذا كان هذا الارتفاع الطبيعى يفسر ضمور فرع دمياط وتضخم فرع رشيد ، فقد ساعده الانسان وشد من أزره كثيرا . فلقد كان الفرعان يذلان مقدارا من التصريف متساويا . وبعد ما انشئت قناطر الدلتا اصبحت كمية المياه المنصرفة الى فرع رشيد نحو ضعف الكمية المنصرفة الى فرع دمياط(١) . وبالنظر الى خريطة ترع الدلتا فى عهد محمد على(٢) نرى الرى فى وسط الدلتا وفى شرقها اعتمد كلية على ترع تأخذ كلها من فرع دمياط ، بينما لم يكن فرع رشيد يغذى سوى ترعة الخطاطبة فى البحيرة .

ورغم أن القسم الجنوبى من الدلتا هو أكثر اجزائها ارتفاعا ، فانه

---

(1) Willcocks & Craig (1913), Op. Cit. Vol. I. p. 397.
(2) J. Barois (1911), Les Irrigation en Egypte, Paris, p. 146.

اكثرها استواء واقلها تضرسا ، وهذا امر طبيعى راجع الى قدم التكوين ونضج مرحلة الترسيب والتسوية ، بالقياس الى الاجزاء الشمالية خاصة ما يقع منها دون منسوب ٣ متر ،فهنا يتسع الدهل حيث كانت تتشعب افرع الدلتا ، وتغير مجاريها ، وتسير على هواها بلا ضابط ، ولهذا تكثر فيه الضلوع البارزة ممثلة للضفاف العالية التى تحصر فيما بينها اراضى منخفضة تزداد وضوحا بالاقتراب من البحيرات حيث المناقع والتربة الطينية المالحة .

ظهـور السلحفـاة :

ظاهرة مرفلوجية فريدة لفتت انظار كثير من الباحث ومنهم هيوم الذى اطلق عليها هذا الاسم ، لانها تبدو فى هيئة جزر تلالية حصوية رملية محدبة صفراء اللون ، وفى وسط محيط من الغرين الناعم الداكن ، وهى عادة مستطيلة الشكل ،وقلما تكون مستديرة ،وتتفاوت فى المساحة والحجم والارتفاع الذى يصل فى بعضها الى نحو ١٣ مترا فوق منسوب الأراضى السوداء من حولها . وتنتشر اساسا فى جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، فتوجد اربع منها فى مركز قويسنا بالمنوفية ، واثنتان فيما بين بنها وقليوب ، وعدة جزر متناثرة حول فاقوس وكفر صقر بالشرقية ، واكبرها واضخمها جزر بنها وقويسنا التى ترتفع ذراهـا الى نحو ٢٢ مترا فـوق سطح البحر ، وكبراها رمال العرقى جنوب شرق قويسنا ، ومساحتها نحو ١ر١٣ كم٢ (الطول من الشمال الى الجنوب ٣ر٤ كم ، واقصى عرض ٧ر٣ كم ، واقصى ارتفاع ٢٢م) .

ويرى بول[1] ان ظهور السلحفاة تمثل الاجزاء المندمجة المتماسكة من رواسب الدلتا السفلى التى تتالف من الحصى والرمال ، التى ترجع نشاتها الى البلايوستوسين ، والتى نقلتها وديان جبال البحر الاحمر التى كانت تجرى فى العصر الماطر ، والقت بها فى قـاع الوادى ودلتاه ، وبعـد ان انحسرت عنها مياه البحر ، اخذت افرع الدلتا فى تمزيقها وتعرية اجزائها الهشة ، وتوزيع مفتتاتها على وجه الدلتا ، ويبدو انه قد حدث هذا ابان

(1) Ball (1939), Op. Cit. P. 32

هبوط منسوب البحر بنحو ٤٣ مترا دون منسوبه الحالى فى العصر الحجرى القديم الأعلى ، بينما صمدت الأجزاء الملتحمة الشديدة التماسك فى وجه التعرية ، وظلت شاخصة بارزة فوق مستوى السهل الدلتاوى فى هيئة جزر تتالف من الزلط والحصى والرمل الخشن ، وشرعت تتراكم من حولها وفوق هوامشها رواسب الغرين الأسود الناعم .



شكل رقم (٢١)

ظهور السلحفاة : التوزيع فى جنوب وشرق الدلتا

وليس أدل على وجاهة رأى بول من تماثل مكونات هذه الجزر الحصوية الرملية بمكونات رواسب الدلتا السفلى ، وتوزع هذه الجزر فى جنوب الدلتا حيث تقترب هذه الرواسب السفلى من السطح ، أضف الى هذا التشابه بين تكويناتها وبين رواسب المصاطب النهرية الحصوية الرملية المعاصرة لها ، كما ذكر فورتو(١) الذى تتفق وجهة نظره فى أصل تكوين هذه الجزر تقريبا مع رأى بول .

أما ساندفورد وآركل(٢) فيريان لها نشأة مركبة فبعضها يمثل أجزاء مكشوفة من رواسب الدلتا السفلى ، والمدفونة حاليا تحت غطاء من رواسب

(1) Fourtau (1915), Op. Cit. pp. 41, 91-94.
(2) K. S. Sandford and W. J. Arkell (1939), Palaeolithic man and the Nile Valley in Lower Egypt, Chicago, p. 74.

الطمى الأحدث ، وبعضها الآخر يرتبط أصلا برواسب الطمى التى ترسبت فى الحجرى القديم الأوسط كرواسب هوامش الدلتا ، والرأى الأخير كما نرى لا يتفق مع طبيعة رواسب ظهور السلحفاة ، كما لا يتفق مع افتراض ربطها من حيث النشأة بتلال الكثبان الرملية الساحلية لذات السبب ، ولسبب آخر يتصل بتوزيعها فى اطار مستطيل يشغل اقصى جنوب الدلتا ممتدا نحو الشمال الشرقى ، وتحدد أركانه الأربعة القاهرة والخطاطبة والدنبلاوين والقنطرة ، وتبلغ مساحته نحو ٥٠٠٠ كم٢(١) .

ساحل الدلتـا :

لقد ارتبط نمو الدلتا بالذبذبات التى كانت تطرأ على مستوى سطح البحر المتوسط خلال عصرى البلايوسين والبلايوستوسين . وفى البلايوستوسين الأعلى أخذ منسوب البحر فى الهبوط التدريجى الى ان وصل الى أدنى مستوى له فى السبيلى الأعلى ، فأصبح ٤٣ مترا دون مستواه الحالى ، وحينئذ بلغت الدلتا أقصى نمو لها ، وأصبح خط الساحل يبعد عن موضع القاهرة بنحو ١٨١ كم(٢) . ثم أخذ منسوب البحر فى الارتفاع التدريجى ، وبالتالى شرع ساحل الدلتا فى التراجع منذ نهاية العصر الحجرى القديم الأعلى وحتى أواسط الحجرى الحديث وأصبح يبعد عن القاهرة بنحو ١٧٣ كم ، وواصل تراجعه حتى بلغ موقعه الحاضر .

وخط الساحل الحالى رغم تقوسه هنا وهناك ، فانه يخلو من الخلجان المتداخلة المتعمقة ومن الرؤوس البارزة ، فخلجانه أشبه بأقواس فسيحة متسعة وضحلة ، باستثناء خليج ابو قير الذى يأخذ شكلا نصف دائرى متعمقا فى اليابس . اما رؤوسه البارزة فى البحر فتتمثل فى مصبى فرعى دمياط ورشيد وفى رأس بوغاز البرلس التى كانت مصبا للفرع السبنيتى القديم . والبحر ضحل الى شمال الدلتا ، بسبب وجود الرواسب التى كان

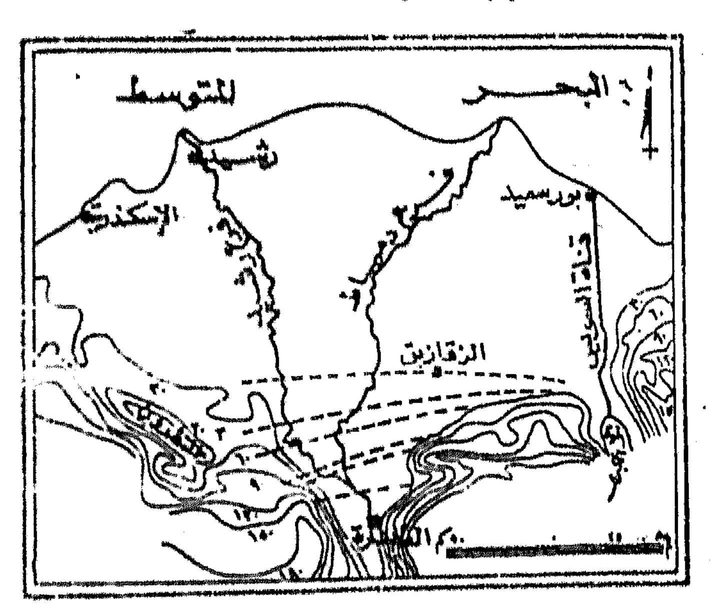
---

(1) a - K Butzer (1959), Op. Cit. pp. 48-49.

ب ـ محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١١٥ ـ ١٢٨ .

(2) Ball (1939) Op. Cit. pp. 41-45, 56

يقذف بها النيل وفروعه كل عام فتتراكم فوق قاعه . وتعلو فتكون سببا فى قلة عمق مياهه فى الجزار المباشر للساحل .



شكل رقم (٢٢)
خطوط الكنتور وعلاقتها بخطوط السواحل القديمة

ويمتد ساحل الدلتا فيما بين بحيرة البردويل وخليج أبو قير بهيئة نطاق نحيف من الحواجز والألسنة الهشة التى تتألف من الرواسب النيلية التى كانت مياه النهر تلقيها فى البحر ، أو تذروها الرياح من سطح الدلتا ، اضافة الى حطام القواقع وأصداف الكائنات البحرية المحلية أو التى جلبها تيار البحر المتوسط الغربى ، وقد ساعد على بنائها وامتدادها ، عدا التيار البحرى ، حركة الرياح المواتية (جنوبية غربية أو شمالية غربية) اضافة الى ضعف تأثير حركة الامواج والمد والجزر .

وتمثل الكثبان الرملية فى هذا النطاق مظهرا مرفلوجيا شائعا، واغلبها قليل الارتفاع لا يزيد على بضعة امتار (٢ ــ ١٠ متر) ، ومحدود الاتساع الذى يتراوح بين ٥٠٠ ــ ١٥٠٠ متر(١) . وتسود الكثبان الهلالية نطاق

---

(1) R. Said (1958) Remarks on the Geomorphology of the deltaic Coastal Plain between Rosetta & Port Said. Bull. Soc. Géoge. d'Egypt, T. 31, pp. 115-123.

الساحل فيما بين الفرعين ، وتتجه ظهورها للشمال ، مصد الرياح ، بينما تنفتح قرونها نحو الجنوب ، وتبدو مركبة فى كثير من الاوقات ، حيث يزحف الواحد ويصعد فوق الآخر ، او يتحد اثنان وينموان فى ثوب واحد .
اما كثبان ساحل مريوط فاكثر ارتفاعا . وتتركب من الحجر الجيرى الحبيبى أو البويضى ، الذى نشأ اصلا من حطام القواقع والاصداف البحرية المختلط احيانا برمال سيليكية ، التحمت جميعا بمساعدة مياه الامطار الكربونية واذابتها لبعض مكوناتها الجيرية ، ثم اعادة ترسيبها بين حبيبات الرمال ، حيث تعمل كمادة لاحمة(١) .



شكل رقم (٢٣)
بحيرة المنزلة

(١) أحمد العدوى (١٩٣٧) سواحل مصر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، مجلد ٥ ، جزء اول ، الصفحات ١٣٩ - ١٥٨ .

بحيرات الدلتا :

وترصع قاعدة المثلث الدلتاوى خلف هذا النطاق النحيف من الألسنة الرسوبية سلسلة من البحيرات والمستنقعات وتمتد بطوله ، وتؤلف وحدة طبيعية تشترك فى أصل النشأة والشكل الى حد كبير ، والبحيرات اربع هى من الشرق الى الغرب : المنزلة،والبرلس،وادكو،ومريوط . وكلها بحيرات ساحلية (لاجونات) أقرب الى الاستطالة ، وتأخذ حدودها الشمالية نفس اتجاهات خط الساحل . وتشترك جميعا فى الضحالة ، فعمق القاع يبلغ مترا دون منسوب البحر فى بقاع محدودة للغاية،باستثناء مريوط التى تهبط الى ثلاثة أمتار تحت منسوب البحر . وتتألف قيعانها من طمى النيل الممزوج بأصداف الكائنات البحرية ، ويبرز فيها عدد كبير من الجزر المتفاوتة الاحجام والاشكال ، وسواحلها الشمالية منتظمة قليلة التعرج ، على عكس الجنوبية الكثيرة التسنن ، بسبب البروزات التى تصل بها العديد من المجارى النيلية والترع والمصارف القديم منها والحديث .

وتتصل البحيرات باستثناء مريوط بالبحر عن طريق فتحات ضيقة تخترق الحواجز الارسابية تعرف بالبواغيز ، والمنزلة اكثرها اتصالا بالبحر عن طريق خمس فتحات تعرف كل منها باسم اشتوم ، اهمها واشهرها اشتوم الجميل ، التى تمثل المصب التانيسى القديم ، وهى اقرب البواغيز الى بورسعيد ، وفى منتصف ساحل البحيرة اشتوم الديبة ، وهى موضع المصب المنديزى القديم ، ويصل البرلس بالبحر بوغاز البرلس ، حيث كان ينتهى فيما مضى المصب السبنيتى ، اما ادكو التى تقع غرب فرع رشيد فترتبط بالبحر ببوغاز المعدية ، وقد انقطعت صلة بحيرة مريوط بالبحر منذ زمن بعيد ، وأصبحت بحيرة داخلية .

وقد تأثرت مساحة البحيرات وما تزال تتأثر بعوامل التجفيف الطبيعية : كارساب الطمى وتراكم البقايا النباتية وسفى الرمال ، والبشرية : مثل شق الترع والمصارف ومد الطرق وجسور السكك الحديدية ، اضافة الى عمليات التجفيف والاستصلاح فى العقود الأخيرة التى تسير على دفعات غير مطردة ، وبنسب غير متكافئة . ولذلك تغيرت مساحات البحيرات من وقت لآخر حسبما يوضحها الجدول الآتى :

جدول رقم (١)

تطور مساحة بحيرات شمال الدلتا بالفدان

البحيرة	١٨٨٩(١)	١٩١٣(٢)	١٩٥٦(٣)	١٩٨٠	التجفيف المقترح	الباقى(٤)
المنزلة	٤٩٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠	٣٢٦٨٤٠	١٧٩٥٠٠	٦٥٠٠٠	١١٥٠٠٠
البرلس	١٨٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٣٦٧٣٠	١٣٦٠٠٠	٨١٥٠٠	٥٥٠٠٠
ادكو	٨٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	٣٣٦٤٠	٣١٣٠٠	١٤٣٠٠	١٧٠٠٠
مريوط	٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠	٢٣٦٩٠	١٣٠٠٠	٥٠٠٠	٨٠٠٠
			عند مستوى – ٣م			
ابو قير	٣٠٠٠٠	–	–	–	–	–
المجموع	٨٣٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠	٤٦١٠٠٠	٢٦٥٩٠٠	١٩٥٥٠٠

يتضح من الجدول انكماش مساحة البحيرات كثيرا بين عامى ١٨٨٩ ، ١٩٨٠ بسبب العوامل الآنفة الذكر ، كما اختفت بحيرة ابو قير التى بدىء فى تجفيفها فى سنة ١٨٩٢ ، واذا ما نفذ برنامج التجفيف كاملا ، فان يتبقى من مساحة البحيرات سوى نحو ٢٣٫٦٪ اى اقل من ربع مساحتها الاصلية حسب تقدير ويلكوكس عام ١٨٨٩ .

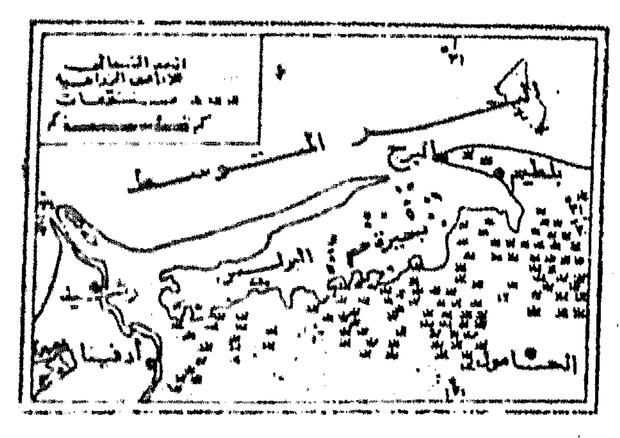
وترتبط نشاة بحيرات الدلتا باربعة عوامل طبيعية رئيسية ، باستثناء بحيرة مريوط التى كان للعامل البشرى اثر كبير فى ظهورها كمسطح مائى كبير منذ أوائل القرن التاسع عشر ، وفيما يلى موجز لتلك العوامل(٥) .

(1) Willcocks, W. (1889), Egyptian Irrigation, London, p. 128.
(2) Willcocks & Craig (1913), Op. Cit. Vol. II, p. 461.

(٣) سعد قسطندى (١٩٦٠) : بحيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة ، الصفحة ١٤ .

(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٨٣٢ .

(٥) سعد قسطندى (١٩٦٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٨ – ١٢ .



شكل رقم (٢٤)
بحيرة البرلس

١ ـ تكوين الدلتـــا :

ترتبط نشأة البحيرات بتكوين الدلتا التى مرت بمرحلتين ، الاولى تم خلالها تكوين القسم الذى كان يشغله الخليج البلايوسينى ، وتكون فى الثانية القسم البحرى الذى اخذ ينقدم شمالا فى البحر على أدوار ، وبفضل رواسب النيل والتيار البحرى بدأ تكوين نوايات البحيرات الشمالية .

٢ ـ افرع الدلتــا القــديمة :

عامل مهم فى تكــوين الدلتا وفى تكوين البحــيرات الشمالية ايضــا ، فبالاضافة الى كثير من الظــواهر التى تتميز بها البحــيرات مثل الجزر والبواغيز ، فان رواسبها عاونت فى تكوين الألسنة والشطــوط والكثبان الساحلية ، كما يرجع اليها الفضل فى التشكل الحوضى للبحيرات ، وذلك عن طريق بناء الضفاف العــالية التى تحصر بينها عــددا من المنخفضات تتحول الى خلجان وبحيرات .

٣ ـ الشطوط والكثبان الرملية الساحلية :

التى تكاد تتعامد فى امتداداتها على محاور جسور فروع النيل القديمة ، وقد تضامنت معها فى الاحاطة بالخلجان والمنخفضات وفى فصلها عن البحر ، ولولا هذه الحواجز والشطوط الساحلية لظلت هذه الاحواض على حالتها الخليجية البحرية .

٤ ـ حركة الهبوط التاريخية :

بدأت في الظهور على الأرجح في الفترة السابقة للفتح العربي ، وظهرت نتائجها في أواخر العصر الروماني واوائل العهد العربي ، ويقال انها مستمرة حتى الحاضر . والادلة على هذه الحركة المحلية التى انتابت شمال الدلتا ، تظهر في البحيرات من البردويل شرقا الى مريوط غربا ، ممثلة في الجزر والخلجان والاطلال الغارقة(١) . وقد قدر أوديبو هذا الهبوط بنحو ١٤ سم في كل قرن ، ومجموعه ٢ر٦ مترا منذ بداية الهبوط حتى الحاضر .

٥ ـ العامل البشرى وعلاقته ببحيرة مريوط :

كانت بحيرة مارية او مريوط في العهود الفرعونية ظاهرة مميزة لغرب الدلتا ، ويذكر استرابو ان امتدادها يبلغ ٥٦ كم ، وعرضها ٢٨ كم ، وكان ذراعها الغربى يمتد غربا في اتجاه العميد لمسافة ٦٠ كم ، وكانت عذبة تستخدم مياهها للرى لعدم اتصالها بالبحر(٢). وقد تضاءلت مواردها المائية بعد ذلك بسبب اضمحلال الفرع الكانوبى منذ القرن الثانى عشر ، وجفاف القنوات التى تصلها بالنيل ، مما ادى الى تحولها الى أرض جافة معظم السنة باستثناء أواخر الصيف واوائل الشتاء حينما كانت تتحول الى شبه مستنقع بسبب تسرب بعض مياه الفيضان وتجمع مياه الأمطار .

وقد اغرقت البحيرة بالماء ثلاث مرات منذ عام ١٨٠١ ، الأولى والثانية لاغراض حربية ، والثالثة لأهداف عمرانية ، وتم التغريق عن طريق بحيرة ابى قير التى كانت على اتصال مباشر بالبحر بواسطة القطوع التى كانت تطرأ على الحاجز الرملى الذى يفصلها عن البحر ، ولارتفاع مستوى قاعها عن مستوى قاع مريوط بثلاثة امتار . ولا يفصل بين البحيرتين سوى جسور ترعة الاسكندرية سابقا وترعة المحمودية حاليا . وحدث التغريق الأول

---

(١) a ـ محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٢ ـ ١٢٤ .

b - Ball (1939) Op. Cit. pp. 66-67.

(2) A. De Cosson (1935) Mareotis, London, p. 26.

سنة ١٨٠١ ، والثانى سنة ١٨٠٧ أثناء حملة فريزر ، وكلاهما بواسطة الانجليز ، وصارت مساحة البحيرة حينئذ نحو ٢٠٥ الف فدان عند منسوب الصفر ، ثم رمم حاجز ابو قير واخذت البحيرة تجف وتعود لحالتها الاولى[1] . وكان التغريق الثالث لأغراض عمرانية واقتصادية ، فاقيمت طلمبات المكس لتحديد مستوى سطح ماء البحيرة فيما بين ٢,٦ – ٣ متر تحت سطح البحر ، وتم التغريق بمياه صرف بحيرة ابو قير التى بدىء فى تجفيفها واستصلاحها فى سنة ١٨٩١ ، كما حول اليها قدر كبير من مياه صرف محافظة البحيرة .

الفيـــــوم

نشـــاة المنخفض :

الفيوم منخفض محفور فى الصخور الجيرية الايوسينية ، يقع جنوب غرب القاهرة بنحو ٩٠ كم ، وغرب بنى سويف مباشرة ، وتبلغ مساحته ١٧٠٠ كم٢ ، ومحيطه نحو ١٨٠ كم ، والمنخفض ذو نشاة مركبة ساعدت على حفره عوامل بنيوية ، وقامت بالحفر عوامل التعرية[2] .

وتتمثل العوامل البنيوية المواتية فى ان منطقة الفيوم تتكون اصلا من محدب فسيح للغاية ، يتالف من صخور كثيرة التنوع من حيث خصائصها وبالتالى من حيث مقاومتها للتعرية ، فتتعاقب فيها صخور الايوسين والاوليجوسين فى طبقات من الجير والمارل والحجر الرملى والرمال والطفل والجبس والحصى ، اضف الى ذلك الميل الهين للطبقات تجاه الشمال مما

---

(1) E. Combe (1938). Alexandrie Musulmane. Bull. Soc. Geog. d'Eg. T. XVI, pp. 281-290.

(٢) ا – يوسف ابو الحجاج (١٩٦٧) ، منخفض الفيوم ، دراسة فى الجمرفلوجية الجغرافية ، حوليات كلية الآداب – جامعة عين شمس ، العدد العاشر ، مايو ١٩٦٧ ، الصفحات ٦٩ – ١١٥ .

ب – محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٣٠٦ – ٣٢٧ .

ج – جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٤٤ – ١٥٢ ، ٧٥٨ – ٧٧٧ .

ادى الى تكوين تضاريس الكويستا ، فمنخفض الفيوم ذو ارتباط بهـذا الضعف التركيبى ، اما النشاة الانكسارية فلا تجد لها ادلة تسندها ، رغم امكانية تمييز انكسارات صغيرة لها قيمتها فى تفسير بعض ظواهر السطح ·



شكل رقم (٢٥)

جيولوجية اقليم الفيوم

ويرى ساند فورد وآركل(١) ان منخفض الفيوم بدأ يتكون فى أواخر البليوسين وأوائل البلايوستوسين ، وتم حفره فى أواخر العصر الحجرى القديم وأوائل العصر الحجرى الحديث ، بفعل التعرية النهرية ، فقد تمكنت المجارى المائية الآتية من الغرب أن تنحت تكوينات هضبة الفيوم وتحفر المنخفض ، وهى فى طريقها شرقا لتصب فى النيل ، الذى كان منسوبه لابد أوطى بكثير من منسوبه الحالى ·

---

(1) K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929) Poleolithic man & the Nile-Fayum divide Chicago, pp 5-11 & 66-77.



شكل رقم (٢٦)
خريطة كنتورية لاقليم الفيوم

ومن الواضح أن هذا الرأى يجانبه الصواب ، ذلك ان البحث دل على ان منسوب النيل فى أواخر البلايوسين واوائل البلايوستوسين كان اعلى من منسوب قاع المنخفض بكثير ، كما ان المنخفض لم يكن على اتصال بالنيل حينذاك ، فضلا عن ان التعرية المائية لا تحفر منخفضات حوضية مستديرة . لهذا اقترح جون بول(١) تعرية الرياح ، فهى وحدها التى تتمكن من النحت والحفر الى ما دون مستوى البحر ، وتحمل نتاج ما تحفر بعيدا الى خارج المنخفضات . ولقد سبق بول الى هذا الرأى كل من بيدنيل(٢) ، وكيتون ـ طومبسون وجاردنر(٣) ، واكدوا ان المنخفض قد تم حفره وتجويفه بواسطة الرياح . ويتفق الجميع على تاريخ حفر المنخفض

(1) Ball (1939) Op. Cit. pp. 189-190.

(2) H. J. L. Beadnell (1905) The topography & geology of the Fayum Provice of Egypt, Cairo, pp. 71-31.

(2) G. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1934), The desert Fayum Roy. Anthr. Inst. London.

الذى حدث فى اواخر عصر البلايوسين وانه كان موجودا فى بداية البلايوسنوسين ، لكنه لم يكن قد اتخذ بعد ابعاده الحالية ٠

وقد عاون الريح فى عملية الحفر وفى رفع الفتات الصخرى واخلاء المنخفض منه عوامل اخرى اهمها : ارتفاع نسبة الصخور الهشة كالمارل والطفل والرمال التى يسهل تفتيتها وحملها ، ثم فعل التجوية الكيميائية التى اشار الى فعلها ابو الحجاج(١) ، وعنده كل الحق ، فى صخور المارل والجير والجبس التى يكثر وجودها فى السطح الأصلى لقاع المنخفض ، خاصة اثناء فترات المطر التى ظهرت مع بداية البلايوستوسين ، والتى لابد وساهمت فى تعميق المنخفض عن طريق نقل المواد المذابة بواسطة المياه الجوفية الى خارج المنخفض ٠

وعن دخول مياه النيل منخفض الفيوم وتكوين البحيرة تتفق آراء الكتاب فى مجملها وان اختلفت فى بعض التفاصيل ٠ ففى اوائل عصر البلايوستوسين داب نهير صغير كان ينبع من هامش المنخفض الشرقى وينحدر غربا الى قاعه ، على نحت مجراه تراجعيا نحو الشرق حتى رق الحاجز بينه وبين بحر يوسف ، فانهار بضغط مياهه التى دخلت المنخفض فملأته من خلال تلك الثغرة التى سميت بفتحة الهوارة او اللاهون ٠ وهكذا تكونت بحيرة بلغ منسوبها ٤٠ مترا ، ومساحتها ٢٨٠٠ كم٢ ، اى ١٤ مثلا لمساحة بحيرة قارون الحالية ٠ ثم اخذ مستوى البحيرة يتذبذب بين ارتفاع وانخفاض مع ذبذبات منسوب النيل بداية من العصر الحجرى القديم الأوسط ، ونهاية بالهبوط المستمر طوال العصر الحجرى الحديث ، الذى نواصل باطراد خلال العصر التاريخى حتى وصلت بحيرة قارون الى حجمها الحالى ٠

ويرى ابو الحجاج(٢) ان تكوين الفتحة عن طريق افتراض النحت

---

(١) يوسف ابو الحجاج (١٩٦٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٧٨ ــ ٨٠ ٠

(٢) يوسف ابو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٠٤ ــ ١٠٧ ٠

التراجعي لنهير شرقي فريد لم يعد صحيحا بعد الاكتشافات التي تمت عن طريق حفر عدد من الآبار الاختبارية في قاع الفتحة ، ووصلت الى الأساس الصخري الايوسيني فيها على منسوب ١٧ مترا تحت مستوى البحر . وتبعا لذلك يعتقد ان تكوين الفتحة قد نتج عن تعرية نهرين (من الأفضل نهيرين) كانا ينبعان من الجزء الأوسط منها حيث الاتساع حاليا ضيق لا يزيد على ١ كم ، ويجريان في اتجاهين متضادين احدهما شرقا نحو النيل والاخر غربا نحو المنخفض ، واستطاع الغربي منهما بسبب شدة انخفاض مستوى قاعدته وبالتالي نحته التراجعي الاكثر نشاطا ان يأسر الشرقي فدخلت مياه النيل الى المنخفض .

ويرى معظم الكتاب أن بحر يوسف مجرى طبيعي ، وليس اصطناعيا حفر في عهد امنمحت الثالث (الأسرة ١٢) او على يد يوسف عليه السلام (في الاسرة ١٧) . وبينما يرى بول[١] ولوران[٢] ان بحر يوسف فرع طبيعي من فروع النيل ، نجد محمد عوض[٣] يعرض فكرة وجيهة لنشاته الطبيعية ، فهو يرى انه نشا كنطاق من المستنقعات الهامشية على الجانب الغربي من الوادي حيث كانت تتخلف مياه الفيضان . وأن أحد الأودية التي كانت تنحدر الى منخفض الفيوم استطاع النحت تراجعيا حتى بلغ نطاق المستنقعات الهامشية ، فانحدرت مياهها اليه ، وهكذا تكون مجرى مائي هو بحر يوسف ، من الشمال الى الجنوب ، اي تكون جزؤه الأسفل اولا ثم الذي يليه جنوبا ، وبمضي الزمن تمكن من ان يكون لنفسه جسورا تحميه من الفيضان ، وتمكنه من الاحتفاظ بكيانه .

اشكـــال السطـــح

الوحـدات المورفولـوجية :

يمكن القول بان المنخفض يبدأ من حافة المنحدر ... على عنر ٣٥ ... ،

---

(1) Ball (19?) Op. Cit. pp. 189-192.

(2) H. Lorin (192?) L'Egypte d'Aujour d'hui, Le Caire, pp. 11-12.

(٣) محمد عوض (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٠٣ — ٣٣٩ .

وينحدر باطراد الى منسوب الصفر ، ثم سريعا الى ما تحت مستوى البحر بنحو ٤٥ مترا في بركة قارون الواقعة في اقصى الشمال الغربي ، وبذلك يبلغ معدل الانحدار بين ١ : ٥٠٠ ، ١ : ٢٥٠ · وهو على ثلاث درجات ، الأولى بين اللاهون (٣٥ مترا) ومدينة الفيوم (٢٣ مترا) ، والثانية بين مدينة الفيوم وبلدان سنورس وسنهور وأبو كساه (١٠ متر) · والثالثة بين البلدان الثلاث وبحيرة قارون (ـ ٤٥ مترا) ، والمسافة بين حدود كل من الدرجات الثلاث عشرة كيلومترات ، وبهذا يتخذ المنخفض شكل المدرج المستدير ·

ويحوى المنخفض الكبير زمرة من المنخفضات الصغيرة ، بعضها يتدنى الى ما تحت منسوب البحر ، ويفصل بينها شطوط رملية عالية تمثل سواحل البحيرة الكبرى في مراحل انكماشها · وأوضح هذه المنخفضات ظهورا ، منخفض طامية ـ الروضة في الشمال الغربي ، ومنخفض الغرق السلطاني في الجنوب الغربي ، يجاوره شرقا منخفض قلمشاه ـ تطون ·

وتمثل المنخفضات الثلاثة وحدات طبيعية من ست وحدات ميزتها أعمال المؤتمر الجغرافي العربي الاول عام ١٩٦٢ ، ثلاثتها الأخر هي : بحر يوسف واللاهون ، ودلتا بحر يوسف ، ثم السهل المتاخم لبركة قارون[١] ·

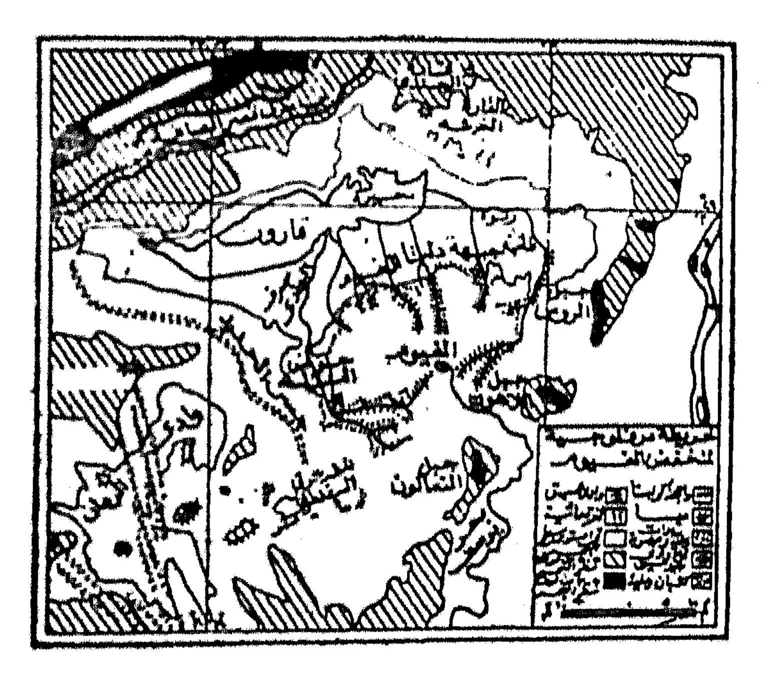
١ ـ فتحة اللاهون وبحر يوسف والهوامش الشرقية المتاخمة :

رأينا كيف تكونت فتحة الهوارة او ثغرة اللاهون بالنحت التراجعي لنهيرين كان احدهما يجرى شرقا الى النيل والآخر يجرى غربا الى قاع المنخفض · وهي تبدو في هيئة رواق أو دهليز ضيق عرضه نحو كيلومترين لكنه يضيق في الوسط فلا يزيد العرض على ١ كم ، ويمتد من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي مسافة ١٠ كم · ويجرى خلاله بحر يوسف فوق قاعه المنبسط المكون من طمى النيل والذى يرتفع الى مستوى ٢٥م فوق

---

(١) المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية (١٩٦٢) ، الفيوم ، القاهرة ، الصفحات ٧ ، وما بعدها ·

سطح البحر ، ونظرا لاستواء السطح فان البحر يجرى ببطء كثير التثنى والانعطاف . ويحد الدهليز من الجنوب جبل سدمنت ويدعى النقلون (ارتفاعه نحو ١٥٧م) ومن الشمال جبل الروس (ارتفاعه نحو ١٣٠م) وجبل اللاهون (١٤٤م) .



شكل رقم (٢٧)
خريطة مورفولوجية لاقليم الفيوم (عن ابو الحجاج ١٩٦٧)

ويتضح وجود الشواطىء البحيرية القديمة(١) فى الهوامش الشرقية المنخفض وحول فتحة اللاهون ، واهمها شاطىء + ٣٤م ويرجع للعصر الحجرى القديم ، ثم شاطىء + ٢٨م السيبانى الحمر ، الذى يظهر على كلا جانبى فتحة اللاهون ، ويؤلف قرب بلدة دمشقين مصطبة واضحة ، تظهر بوضوح ايضا فيما بين جبل الروس وفتحة اللاهون مشرفة على المنخفض ، ومنها جنوبا عند شرقى قلمشاه وقصر الباسل ، ثم تختفى

---

(1) a - Sandford & Arkell (19..) Op. Cit. pp. 67-68.
b - Ball (19..) Op. Cit. pp. 156-189.

جنوب شرق منخفض الغرق السلطانى ، ويظهر الشاطىء البحيرى + ٢٢م أواخر السبيلى فى منطقة قصر البسل وفيما بينه وبين لغرق السلطانى ، لكنه يختفى اسفل طمى اللاهون البالغ سمكه ٢٥م ، بعدها هبط منسوب النيل وانقطعت الصلة بينه وبين بحيرة الفيوم الكبرى ، فهبط منسوبها باطراد الى شواطىء + ١٨م ، + ١٠م ، + ٤م ، - ٢م (جميعها حجرى حديث) وبحلول احوال الجفاف انكمشت البحيرة بسرعة ، وشاعت التعرية الصحراوية التى مزقت الرواسب البحيرية وعاودت الحفر والتعميق.

٢ - دلتا بحر يوسف :

يدخل بحر يوسف الى منخفض الفيوم ، وتتوزع مياهه فى نمط متشعع فوق منطقة فسيحة تبدو بهيئة دلتا متعددة الافرع ، تشغل القسم الاكبر من مساحة وسط المنخفض ، وتنتهى كل الافرع الى نهايات مغلقة ، فقد فشلت جميعا فى الوصول الى بحيرة قارون . وعلى الدلتا قامت مدينة ارسينوى القديمة التى حلت محلها مدينة الفيوم ، وتتوزع الدلتا فى اطار خط الارتفاع المتساوى صفر غربا ، ويحدها شرقا مصرف طامية ، وغربا مصرف الوادى . ودلتا بحر يوسف هى القلب الاقتصادى لمحافظة الفيوم ، تحتشد فيها اكبر المدن والقرى .



شكل رقم (٢٨)
الوحدات المورفولوجية باقليم الفيوم

٣ ـ بحيرة قارون والسهل المتاخم لها(١) :

فيما بين خط ارتفاع صفر وشاطىء البحيرة يمتد سهل يتألف من رواسب صلصالية نيلية قديمة مختلطة بالأملاح ، وهى أراضى محل استصلاح بالفيوم . أما البحيرة فهى البقية الباقية من بحيرة الفيوم الكبرى القديمة . وتستقى بمياه الصرف ، لكن الفاقد بالتبخر أكثر من الايراد مما يزيد فى ملوحتها التى أدت الى انقراض أسماك المياه العذبة ، وقد صحح مشروع الريان ميزانية مائيتها . والبحيرة بشكل مستطيل طوله ٤٠ كم وعرضه بين ٥ ـ ١٠ كم ، ولا يزيد عمقها على ٧م ، ومتوسط منسوب سطحها ٤٥م تحت مستوى البحر ، ومساحتها عند هذا المنسوب نحو ٢١٥ كم٢ . ويتوسط البحيرة عدد من الجزر أهمها جزيرة القرون أو القرن الذهبى ، وتتميز شواطئها بكثرة التعرج فى خلجان تسمى الجونات خصوصا شاطئها الشمالى الذى يمتد الى هامش المنخفض غير بعيد من من حضيض الجبل القطرانى .

٤ ـ الهوامش الشمالية ومنخفض طامية ـ الروضة :

تتألف الهوامش الشمالية المشرفة على منخفض طامية ـ الروضة من جروف طويلة تمتد من الشرق نحو الغرب ، ويشتد انحدارها جهة المنخفض وتصبح هينة الانحدار فى الجانب المضاد مشكلة لأراضى سهلية ، وتلك مكونات الكويستات بواجهاتها شديدة الانحدار ، وظهورها السهلية التى تتفق أسطحها مع ميل الطبقات الخفيف نحو الشمال ، تلك الطبقات المتنوعة فى مدى مقاومتها للتعرية . وقد ميز أبو الحجاج(٢) ثلاثة جروف رئيسية شمالى المنخفض أعلاها وأظهرها المعروف باسم لعلوة حيا الله (أقصى ارتفاع له + ٢٥٤م) المقطوع فى الطبقات الأوليجوسينية المتنوعة الصخور ، أما الجرفان الآخران فقد نحت فى الصخور الايوسينية ،فضلا عن جروف أخرى ثانوية تأثرت جميعا بالتمزق الشديد ، وهنا يصبح الطابع

---

(1) Ball (1939) Op. Cit. pp. 230-237.

(٢) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٨٨ ـ ٩٤ .

السهلى واضحا ، ويمثله سهل الجندى الكبير الذى تزركشه الميسات ، ومنها قارة الجندى (+ ١٠٦م) وقارة الفرس (+ ٧٨م) شمال غربى كوم ونسيم.

ويشرف جبل قطرانى المجلل بطبقة سميكة من البازلت بواجهة رائعة على منخفض الفيوم فى الشمال الغربى من ارتفاع بين ٣٠٠ – ٣٥٠م ، فهو بذلك يعلو بحيرة قارون بنحو ٣٥٠ – ٤٠٠م ، والمسافة بين الجبل والبحيرة حوالى ١٥ كم . ومن الجبل صوب البحيرة تتوالى جبهات الكويستات ، اظهرها جرف قصر الصاغة على بعد نحو ٩ كم من البحيرة . وتظهر بقايا الشواطىء البحيرية القديمة هنا وهناك فى نطاق الهوامش الشمالية . ففى منطقة قصر الصاغة يظهر شاطىء ٣٢م (حجرى قديم) ، وشاطىء ١٨م (حجرى حديث) شمال كوم أوشيم ، وشاطئ ٤م ، – ٢م (كلاهما أواخر حجرى حديث) فى شمال البحيرة .

ويرصع بعض اجزاء من شمالى منخفض طامية – الروضة فى نطاق صخور الايوسين الأوسط (الى الشمال من كوم اوشيم ببضعة كيلومترات) كتل صخرية مدورة ، تبرز فوق مستوى الأراضى المحيطة بنحو ١ – ٥ر١م ، ويبلغ قطرها حوالى المتر ، يحتشد بعضها بجوار بعض ، ومن هنا جاءت تسميتها بحقول البطيخ المسخوط ، وتتكون من حجر رملى كلسى صلب مقاوم للتعرية . ولا يقتصر وجودها فى الهوامش الشمالية للمنخفض ، بل انها توجد فى الهوامش الجنوبية والغربية ايضا حيث تظهر هناك على منسوب ١١٢م .

ويعلل بيدنيل نشاتها(١) بانها مجرد عقد صخرية كبيرة تخلفت عن التجوية . ويرجع أبو الحجاج(٢) سبب استدارتها لنفس السبب لدى يعزى اليه استدارة الكتل الجرانيتية ، اى الى ما يحدث بداخلها من تمدد اشعاعى بعد انزياح ضغط الرواسب التى كانت متراكمة فوقها وكشفتها التعرية .

---

(1) Beadnell (1905) Op. Cit. pp. 41-48.

(٢) ابو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٩٤ .

وترى سعاد هاشم(١) ان البطيخ المسخوط ما هو فى الأصل الا نبكات رملية كانت بمثابة النويات الذى تكونت حولها تلك الكتل المدورة ٠ وهى بهذا تفسر التشابه بين حقول النبكات الرملية فى التوزيع على طريق الدهرة ـ الفيوم وحقول البطيخ المسخوط ، وفى الموضع فى جهات منخفضة ٠ وفى الشكل الكروى المتفاوت الأحجام ، كما توضح تكوين الكتل المخروطية المستطيلة الشكل التى تتألف من كتلتين كرويتين بينهما جزء مستطيل (فى الأصل نبكتان متقاربتان نشأتا عن تراكم الرمال حول شجرتين متجاورتين).

وفيما يلى الهوامش الشمالية والشمالية الشرقية من جهة وبين دلتا بحر يوسف من جهة أخرى تهبط الأرض الى منسوب الصفر وما دونه فى منخفض طامية ـ الروضة ، فطامية على عمق ـ ١٢م ، والروضة على عمق ـ ٥٣م ، وفى شمال المنخفض عند قصر رشوان تهبط الأرض على عمق ـ ١١م ٠ وفى المنخفض يكثر البور محل الاستصلاح ٠



شكل رقم (٢٩)
الرى وانماط التصريف بمنخفض الفيوم

---

(١) سعاد هاشم (١٩٨٥) البطيخ المسخوط دراسة جيومورفولوجية ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد السابع عشر ، الصفحات ٩٩ ـ ١٢٧

٥ ـ الهوامش الجنوبية والجنوبية الغربية :

وتبدا بمنخفض قلمشاه ـ تطون ، الواقع جنوب دلتا بحر يوسف ، ويدعونه مصرف الوادى . وسطحه مستوى تغطيه تربة طينية سميكة سوداء . ويليه باتجاه الغرب منخفض الغرق السلطانى المنفصل عن منخفض قلمشاه بجدار جيرى سميك الا من فتحة ضيقة تصله به ، وتصريفه مركزى ، فانحداراته نحو اكثر اجزائه انخفاضا فى قلبه الذى يهبط الى ما دون منسوب البحر بقليل حيث تكثر البرك والمستنقعات .

منخفض الريان :

هو اهم و وضح ظاهرة مرفلوجية فى الهوامش الجنوبية الغربية لمنخفض الفيوم ويبلغ مساحته ٧٠٠ كم٢ عند مستوى + ٣٠م ، واقصى طوله من الشمال الى الجنوب ٢٥ كم، واعمق جزء به - ٦٤م (فى منطقة وسطه مساحتها ٢٢ كم٢)(١) . ويفصله عن منخفض الفيوم حاجز سميك من الحجر الجيرى يبلغ اتساعه ١٥ كم . وينحدر قاع المنخفض نحو اوطا جزء فى منتصفه ، فتصريفه مركزى ، وفوق المنسوب بين هذا الجزء لخفيض وهوامش المنخفض على ارتفاع ١٥٠م اكثر من مائتى متر . ويخلو المنخفض من الرواسب النيلية ، مما يدل على ان مياه النيل لم تصل اليه اطلاقا(٢) ، لكن سطحه مغطى بالرمال التى تنتظم فى هيئة كثبان و خطوط رملية . ورغم هذا يرى كل من زهران(٣) ، وفوكس(٤) مرحلة فى تطور المنخفض وصلت اليه خلالها مياه النيل حينما كانت على منسوب + ٤٥م ، ربما منذ مائة الف سنة . ونشاة المنخفض مركبة ، مثل اقرانه بالصحراء الغربية ومنها حوض الفيوم . فالتركيب الجيولوجى والعمليات التكتونية مهدت للعوامل الظاهرية : تجوية ، ومياه ، ورياح . والأخيرة اعطت له ابعاده وهيئته الحالية .

---

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٧٧٨ .

(٢) محمد عوض (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٠ .

(3) M. A. Zahran (1973) Wadi El-Rayan. A natural water reservoir Bull. de la Soc. de Géog. d'Eg. p. 85.

(4) S. C. Fox (1951) Geological aspects of Wadi El-Rayan Project. Cairo pp. 1-2.

الصحراء الغربية (الخصائص العامة)

الموقــع والمســاحة :

تمتد صحراء مصر الغربية من وادى النيل شرقا الى الحدود المصرية الليبية غربا ، ومن ساحل البحر المتــوسط شمالا الى الحــدود المصرية السودانية جنوبا . وتزيد مساحتها قليلا على ثلثى مساحة مصر ، اذ تناهز ٦٨١٠٠٠ كم٢ . وهى تتسـع فى الجنوب حيث يبعد عنهـا النيل شرقا ، وتضيق نوعا فى الشمال .

الارتفــاع والانحــدار :

وتبدو بهيئة هضبة عظيمة متوسطة الارتفاع الذى يبلغ نحو ٥٠٠ م فى المتوسط ، وتتدرج فى الارتفاع من الجنوب حيث يبلغ نحــو ١٠٠٠م الى الشمال حيث تطل على الساحل بحوالى ٢٠٠م ، واقصى ارتفاع تبلغه فى جبل العوينات بين ١٨٠٠ ــ ١٩٠٠م ، وتتدرج ايضا فى الارتفاع من النيل شرقا الى العوينات غربا . والسطح بذلك منتظم على مدى البصر ، لا يقطعه سوى واجهات الكويستات التى تحدد نطاقات تلامس التكاوين الجيولوجية ، والمنخفضات التى تحازيها .

ظــاهرة الكـــويستا :

ولقد ادى الميل العام للطبقات من الجنوب الى الشمال ، اضافة الى التركيب الصخرى الذى يتالف فى كل الاحوال من طبقة سطحية صلدة ، ترتكز على صخور هشة الى تكوين الظاهرة الكريستات عند نطاقات الحدود بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، وعند حضيض كل واجهة كويستا يقع منخفض هامشه الشمالى جرف شديد الانحدار ، وهامشه الجنوبى يتلاشى بالتدريج فى الصحراء ، فالجروف الشمالية (واجهات كويستات) المطلة على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجة والداخلة ، تتالف من طبقــات علوية من الصخور الجيرية الكريتاسية الصلبة ، التى ترتكز على طبقات سفلى من الرمال وشرائح الطفل والطين الهشة وطبقات نوبيا . اما واجهات الكويستات المشرفة على نطاق المنخفضات الشمالية ، النطرون والقطارة وسيوه ، فتتركب من غطاء علوى جيرى ميوسينى صلب يرتكز على رواسب حطامية هشة .



شكل رقم (٣٠)
الصحراء الغربية

المنخفضات

الموضع :

ومن الواضح أن مواضع المنخفضات تحددت بنطاقات الضعف الجيولوجي ، وعلى امتداد تلك النطاقات كانت ، بالضرورة ، تجري خطوط السواحل ، وتتكون اللاجونات ، وتترسب صخور المتبخرات(١) ، الأمر الذي مكن لعوامل التعرية من غزوها بسهولة . فمواضع الخارجة والداخلة

---

(١) جودة حسنين جودة (١٩٧٣) أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية ، منشورات الجامعة الليبية ، بنغازي ، الجزء الأول ، الصفحات ٦٥ ـ ٦٨ .

تتفق مع نطاق تلامس الخرسان النوبى والطباشير الكريتاسى ، والفرافرة والبحرية مع التقاء صخور الكريتاسى والايوسين ، بينما تضم صخور الايوسين والميوسين سيوة والقطارة فيما بينهما ، ويقع منخفض الفيوم - الريان فيما بين تكاوين الايوسين والاوليجوسين ، ووادى النطرون بين الاوليجوسين والبلايوسين ٠

النشـــــأة :

اختلفت اراء الباحثين وتعددت فى كيفية نشأة المنخفضات ، ويمكن تصنيفها فى مجموعتين :

الاولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم افكارا تخص التكاوين الصخرية ، وعمليات الالتواء والانكسار ٠

والثانية : تحبذ النشأة عن طريق العوامل الخارجية كالماء الجارى وفعل الرياح ٠

وسنرى من عرضنا اللاحق لمختلف الاراء ان ايا منها مفردا لا يمكن ان يفى بتفسير النشأة ، كما أن النظريات التى تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لترضيح اصل الآخر ٠ وفيما يلى عرض انتقادى لمختلف النظريـــات ٠

النظريـــات الجيولـوجية

نظرية التـلامس الجيولوجى :

وهى التى تقول بتوزيع المنخفضات على امتداد مناطق الحدود بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، ويحبذها الالمانى بفاننشتيل(١) ، الذى يرى فيها نطاقات ضعف تتمكن العوامل الخارجية من ازالتها وتجويفها ، ومن ثم تكوين واجهات الكويستات التى تكتنف المنخفضات ٠ ويميل رشدى

(1) M. Pfannenstiel (1953) *Das Qwartaer der Levante, II., Die Entstehung der Aegyptischen Oasen-depressionen*. Meinz.

سعيد(١) للأخذ بهذه النظرية ، ويضيف اليها زيادة فى الايضاح والتعزيز ان مواضع المنخفضات تتميز دائما بغطاء رقيق من الصخر الجيرى مما سهل عملية تقويضه والوصول سريعة الى ما تحته من صخور سفلية حطامية كلاستية هشة ، هى رواسب مدرة فى حالة منخفضى القطارة وسيوه ، وطين (شيل) الداخلة الهش فى منخفضى الداخلة والخارجة ، وطين (شيل) اسنا اللين فى منخفضى الفرافرة والبحرية .

النظريــات التكتــونية :

يرى كنيتش ويالوز(٢) ان نشاة المنخفضات ذات ارتباط وثيق بالتحطيم التكتونى والكسور ، التى حددت اطر المنخفضات ، وسهلت عمليات الحفر والتعميق بواسطة العوامل الظاهرية ، وهذا ما ينكره رشدى سعيد(٣) بناء على ابحاثه الدقيقة فى منطقة القطارة وهضبة مارما ريكا . ويشير الى وجود تجاويف ومنخفضات ثانوية تنشا فى الهضبة التى تميل طبقاتها وتنحدر بلطف نحو الشمال ، وتمتلىء تلك المنخفضات بالمياه التى تذيب التكوين فتتسرب كمحلول ، او تفتتها فتذروها الرياح . وحالما يتحطم الغطاء الصخرى الجيرى الرقيق الصلد ، تنشط التجوية والتذرية ، وتسرع عمليات التجويف والحفر . وفضلا عن ذلك فانه يستبعد النشاة التكتونية لكل منخفضات الصحراء الغربية ، ويرى انها حفرت فى هضاب تم رفعها دون حدوث ادنى ضغط او شد ، وتخلو جميعا من العيوب والانكسارات ، كما وان جروفها الشديدة الانحدار والتى تمثل واجهات الكويستت ناشئة بالتاكيد عن طريق التعرية ، ولا تمت بصلة لعمليات تكتونية .

ويؤمن محمود ابراهيم(٤) بالنشاة التكتونية للمنخفضات جميعا ،

---

(1) R. Said (1960) New light on the Origin of the Qattara depression. Bull. Soc. Géog. d'Eg. T. XXXIII, pp. 37-44.

(2) G. Knetsch & M. Yallouze (1955) Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis depressions. Bull. Soc. Geog. d'Eg. T. 28, p. 22.

(3) R. Said (1962) Op. Cit., p. 14.

(4) M.M. Ibrahim (1952), The effect of static electrical charges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan desert. Cairo

وحالما تتكون تمبح احواض تصريف مائى مركزى ، فتنحدر الى قيعانها المياه التى تتسرب خلال الفواصل والشروخ والشقوق الكثيرة الناتجة عن التكسر والتمزق التكتونى ، مما يؤدى الى تحلل الصخور بالاذابة ، فينصرف بعضها كمحلول ، وما يتبقى منها يكون هشا تستطيع الرياح تذريته واجلاءه المنخفضات منه ، ومن ثم تزداد المنخفضات اتساعا وعمقا بمرور الزمن .

ويرى بول وبيدنيل(١) لبعض المنخفضات نشأة فى مناطق تتصف ببنيات قبابية مثل منخفض البحرية ، كما يعتقدان مع غيرهما لمنخفضى الخارجة والداخلة نشأة فى ثنيات التوائية محدبة ، وتتميز قمم المحدبين بقلة سمك الطبقة الغطائية الصلبة ، كما تأثرت جميعا بالتكسر والتمزق مما اضعفها فتآكلت بعوامل التعرية ، وتحولت الى احواض ، فاضحت ضربا من التضاريس المقلوبة . واذا صح رأى بول فى اصل نشأة منخفض البحرية ، الذى تحيط به الحافات من كل جانب ، فى منطقة بنيتها قبابية اصلا ، ثم تعرضت للتكسر والتمزق ، فانه لا يصح بالنسبة لمنخفضى الواحات الخارجة والداخلة اللذين يشغلان ثنيتين التوائيتين مقعرتين على جانبى ثنية محدبة حسبما يرى عبده شطا(٢) .

نظريات العوامل الخارجية

نظريتا الحفر المائى بالمجارى وبالفعل الكيماوى :

يرى بعض البحاث ان منخفضات الصحراء الغربية قد حفرت بواسطة المياه الجارية ، ومنهم ساندفورد وآراكل فى بحثهما لمنخفض الفيوم(٣) . وكذلك كوليه(٤) الذى يرى أن منخفض الخارجة يمثل جزءا من "مقطع

(1) J.Ball & H. J. L. Beadnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and Geology Cairo, pp. 15-17.

(2) A. Shata (1961) Remarks on the regional geologic structure of ground water reservoirs at Kharga & Dakhla oases, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. pp. 152-155.

(3) Sandford & Arkell (1929) Op. Cit. pp. 67-69.

(4) L. W. Collet (1926) L'Oasis de Kharga dans le dèsert libyque. Ann. Gèog. Paris, T. 35, No. 198 pp. 527-534.

الطولى لمجرى النهر الليبى القديم المندثر . وكان من السهل نفى هذه الافتراضات ، فالأنهار تنشىء بيئة وديان طولية لا بيئات حوضية مغلقة عظيمة الأبعاد ، ومجوفة فارغة من الحشو الارسابى . ويرى بول(١) وآخرون ان امطار البلايوستوسين قد ساهمت فى حفر المنخفضات ومنها الخارجة فى مراحل تكوينها الأولى ، وان كانت كيتون - طومبسون وجاردنر(٢) تريان أن منخفض الخارجة قد تم حفره اثناء الزمن الثالث . وفى رأينا أن هذا لا ينفى اثر فعل المياه ، فالبلايوسين أيضا كان ممطرا فى جنوب الصحراء(٣) . ويؤكد كنيتش وياللوز(٤) اهمية تعرية المياه فى حفر المنخفضات فى مراحل تكوينها الأولى ، ويحبذ ن عملية التجوية الكيميائية عن طريق الاذابة بالمياه الكربونية ، التى سمياها باسم Exsudation ، وهذا ما ذهب اليه رشدى سعيد لتعليل اذابة وتحطيم الغطاء الصخرى الصلب فى منطقة المنخفضات الشمالية على نحو ما ذكرنا آنفا .

نظرية النحت بفعل الرياح :

تكاد تتفق آراء معظم الباحثين ، بشكل أو بآخر ، على أهمية الدور الذى لعبته الرياح فى حفر منخفضات الصحراء الغربية ، وذلك منذ ان نشر بول(٥) رأيه القائل بان تلك المنخفضات ما هى الا نتيجة لفعل الرياح ، وان عمق قيعانها يتوقف على مستوى الماء الأرضى الذى يمثل بطريقة ما ،

---

(1) a - J. Ball (1900) Kharga Oasis : Its topogrophy & geology. Govt Press, Cairo, p. 95.

b - J. Ball (1933) Further remarks on the Kharga Oasis Geog Jour. London. pp. 33-43.

(2) C. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1932) The Prehistoric Geography of Kharga Oasis Geog Jour., No 5 pp. 388-403

(٣) جوده حسنين جودة (١٩٧٠) عصور المطر فى الصحراء الكبرى الافريقية . مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية (منشور بالالمانية فى مجلة العصر الجليدى والحاضر) عام ١٩٦٩ .

(4) Knetsch and Yallouze (1955) Op. Cit. p. 25.

(5) J. Ball (1927) Problems of the Libyan Desert. Geog. Jour. 70

مستوى قاعدة لنحت الرياح • وقد اذرت الرياح كميات ضخمة من المحتوى الرملى للتكوينات التى فككتها ، وارسبتها فى شكل سلاسل عظيمة من الكثبان الرملية • ونظرا لأن هذه المنخفضات تمثل احواضا داخلية مغلقة لا ارتباط لها بالبحر ، فانها تحسب دائما امثلة نموذجية لفعل التذرية او الاكتساح بفعل الرياح فى المناطق الجافة •

ويرى بول ان افقية الطبقات الميوسينية ، وتميزها بتعاقب طبقات صلبة مع اخرى هشة لينة ، قد عاون الرياح على حفر منخفض القطارة ، ومثل هذه المعاونة قدمها للرياح ايضا مظهر البنية القبابى الذى اتصفت به منطقة منخفض البحرية ، والثنيات الالتوائية المحدبة والأخرى المقعرة فى مناطق المنخفضات الاخرى ، على نحو ما سبق ان شرحنا • ويعتقد بول وغيره من محبذى النظرية الهوائية ، ان الرياح هى المسئولة عن تراجع حافات المنخفضات ، خاصة حافاتها الشمالية (واجهات الكويستات) التى تتميز دائما بشدة الانحدار ، وبتعاقب طبقات صخرية صلبة عليا مع اخرى سفلية لينة تنحتها الرياح ، فتنهار العليا ، وتبعا لذلك تتراجع تلك الحافات وتتسع مساحات المنخفضات •

ورغم كثرة المؤيدين للنظرية الهوائية ، فهناك عدد من البحاث يقلل اهمية الرياح فى حفر المنخفضات ومنهم محمود ابراهيم(١) الذى ينفى اهمية التعرية الهوائية بسبب اكتساب حبات الرمال لشحنات كهربائية تؤدى الى توليد قوة طرد بينها ، فتقلل من اصطدام حبات الرمال بوجه الأرض اثناء العواصف الترابية • كما يعتقد وولدريدج(٢) ان الرياح لا تقوى على حفر منخفضات كبيرة ، وان كان باستطاعتها — عن طريق التذرية — حمل الرواسب واخلاء المنخفضات منها •

---

(1) M.M. Ibrahim (1952) The effect of static electrical sharges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan Desert. Cairo.

(2) S. W. Wooldridge & R. S. Morgan (1961) An Outline of Geomorphology. London pp. 278-279.

نظريـة مركبـة(*)

نحن نستبعد النشأة التكتونية لمنخفضات الصحراء الغربية المصرية والصحراء الليبية(١) ايضا (مثل اوجله وجالو ومراده فى الشمال ، والكفره ومنخفضات فزان فى الجنوب) فهى ليست ثنيات التوائية مقعرة كما يرى عبده شطا ، فكل الاوساط الجيولوجية التى تقع بها المنخفضات بما فيها الحافات المشرفة عليها من كل الجهات ، تتركب من طبقات صخرية تميل جميعها ميلا هينا نحو الشمال ، ومن ثم فليس هناك تقابل فى الميل الطبقى بحيث يمكننا أن نتصور ثنيات التوائية مقعرة حوضية تميل الطبقات الصخرية صوب محاورها . وبالمثل فان ذات الميول الطبقية تنفى وجود ثنيات محدبة او تراكيب قبابية كما اعتقد بول وبيدنيل ، ويعترف كل البحاث تقريبا بخلو المنخفضات من البنيات الانكسارية المهمة ، وما ذكر منها ثانوى غير ذى بال ، بل ان رشدى سعيد ينفى نفيا قاطعا النشأة الانكسارية للمنخفضات التى ارتآها كنيتش وبياللوز ، ويؤكد ان كل المنخفضات المصرية حفرت فى هضاب تم رفعها دون أدنى ضغط أو شد ، وهذا ما حققته ابحاث جودة فى منخفضات صحراء الجمهورية الليبية .

وفى الوقت الذى نستبعد فيه النشأة التكتونية لا ينبغى ان نهمل العامل الجيولوجى . فعلى الرغم من ان كثيرا من البحاث يرجعون ، كما رأينا ، نشأة مثل هذه المنخفضات الصحراوية الضخمة لفعل عامل النحت أو عامل الاكتساح (التذرية) الهوائى او كليهما معا ، فاننا نميل الى الاعتقاد بضرورة وجود نمط من انماط الضعف الجيولوجى فى المناطق الاصلية ، كى تكون بمثابة بيئة صالحة لفعل عوامل التعرية سواء كانت تتمثل فى الماء الجارى أو فى الهواء المتحرك أو فى التجوية بنوعيها .

(*) رأى المؤلف .

(١) أ ــ جودة حسنين جودة (١٩٧٣) مرجع سبق ذكره ، الجزء الأول ، البحث الثانى ، الصفحات ٢٧ ــ ٦٨ .

ب ــ جودة حسنين جودة (١٩٧٥) ابحاث فى جيومورفولوجية الأراضى الليبية ، الجزء الثانى ، البحث الرابع ، الصفحات ١٠٥ ــ ١١٨ .

والضعف الجيولوجي في منطقة ما يتمثل في كسور تصيبها او في التواءات تعتريها ، ومن هذا وذاك تخلو مناطق المنخفضات أو تكاد . وقد يتمثل الضعف الجيولوجي في نطاق صخري حدى عنده تتلامس صخور متفاوتة الصلابة تنتمي لعصرين مختلفين ، بالاضافة الى ضعف تلك الصخور او بعضها وقابليتها للتاثير السريع بعمليات التجوية والتعرية ، وهذا ما وجدناه بصورة مثالية في مناطق المنخفضات ، واشرنا اليه حين الكلام عن «الموضع» وعلى امتداد نطاقات التلامس كانت تجرى خطوط السواحل . وتتكون البحيرات الساحلية الطويلة ،وتترسب صخور المتبخرات ولهذا نجد التتابع الطباقي يحوى ـ عدا الصخور الجيرية والطباشيرية ـ الشيل (الطفل) الرمادى والمخضر ، والشيل الرملي ، والمارل والصخر الرملي والجبس . وكل هذه الحقائق تشير الى ان اقساما ضخمة من التكوينات المحتوية على الأملاح والتى كانت تشغل مواضع المنخفضات قد تاكلت وازيلت بطريقة او باخرى .

وتصورنا لنشاة المنخفضات وتطورها حتى اصبحت باشكالها الحالية نجمله في الآتي :

عندما كانت البحار الجيولوجية القديمة تاخذ في الانحسار كانت مواضع المنخفضات بمثابة لاجونات ضحلة ، وعلى اتصال به ، وفيما تراكمت الرواسب اللاجونية بالاضافة الى التكوينات البحرية الجيرية ، سواء كانت كريتاسية او إيوسينية او مايوسينية . وحالما كانت تتراجع البحار وتنقطع الصلة بينها وبين اللاجونات ، كانت مياه الأخيرة تجف بالتسرب وبالتبخر ، وتصبح في هيئة تجاويف ضحلة في وسط من الصخور الجيرية المسطحة .

وليس من السهل بالقطع بداية حفر المنخفضات ، لكننا نرجح بداية تكون كل منخفض عقب انحسار مياه البحر ، وانفصاله عن اللاجون الذى شكل موضعه الأصلي . وتبعا لذلك فان المنخفضات الجنوبية اقدمها نشاة ، وكانت بداية تكونها فيما بين الكريتاسي والايوسين (في الباليوسين) ، والشمالية احدثها ، واتفقت بداية تكوينها في الميوسين ، واستمر الحفر والتوسع حتى وقتنا الحالي .

ويتفق معظم البحاث على ان اراضى مصر قد اتصفت بمناخ رطب منذ بداية عصر الايوسين ، وهذا لا ينفى توالى ظروف المطر والجفاف أثناء مرور تلك الاعصر الطويلة حتى عصرنا الحاضر ، ومن ثم ساهم فعل كل من المياه والرياح فى حفر وتجويف هذه المنخفضات وتوسيعها . ففى اثناء فترات المطر كانت تتلقى كميات كبيرة من الميـاه عن طريق مباشر هو التساقط ، وعن طريق الجريان السطحى ايضا .

وكان تاثير المياه ذا شقين :

الشق الأول : يتمثل فى فعل مياه المطر المحتوى على غاز ثانى اكسيد الكربون ، وتاثيره فى تحليل واذابة الصخور الجيرية والمارل والجبس والأملاح . وقد استطاعت المياه ان تنشىء كهوفا ومجارى باطنية محدودة ، ظلت تتسع وتتشعب وتسترق سقوفها ثم تنهار ، كما تكونت فجوات وحفر وبالوعات ، وكلها ظواهر تشبه ما نجده الآن فى مناطق الكارست الجيرية الرطبة ، واخذت تلك الحفر والفجوات تتسع وتتشابك ويتصل بعضها ببعض منشئة لمنخفضات اكثر اتساعا . وقد اشار لأهمية التجوية الكيميائية فى تسهيل وتيسير مهمة عوامل التعرية الاخرى كثير من البحاث سبق ان ذكرنا منهم كنيتش وباللوز (١٩٥٥) ورشدى سعيد (١٩٦٠ ، ١٩٦٢) ، وأبو الحجاج (١٩٦٢) وجودة (١٩٧٣ ، ١٩٧٥) .

وقد كانت هذه المواد الذائبة تغور فى الاعماق او تجد لها طريقا صوب الشمال خلال الطبقات الصخرية التى تميل فى ذات الاتجاه . أما المواد المتخلفة الصلبة فكانت تتعرض للسفى بواسطة الرياح حالما تجف خصوصا فى النصف الصيفى من السنة ، وكانت كل من عمليتى الاكتساح (التذرية) والنحت بواسطة الرياح تعظم ويشتد اثرها بالطبع اثناء فترات الجفاف(١) .

والشق الثانى : لتاثير المياه يتمثل فى الماء الجارى . وهنا قد نستطيع تصور وجود اخوار تسير مع الاتجاه العام لمحاور المنخفضات ، ولكن

---

(١) جودة حسنين جودة (١٩٦٤) الاكتساح والنحت بواسطة الريح ، مجلة كلية الآداب ـ جامعة الاسكندرية .

نحسبها اخوارا راكدة او شبه راكدة ، وتنصرف مياهها بالتبخر وبالتسرب شمالا ، واليها كانت تنتهى كثير من المسيلات المائية ربما من كل الاتجاهات مشكلة انماطا من التصريف المركزى . وعلى الرغم من اننا نستبعد افكار الحفر بواسطة انهار كالنيل الليبى المندثر ، فاننا نحبذ الفكر الخاص بالاخوار والجداول المائية واهميتها فى تجويف المنخفضات الصحراوية .

من هذا نرى ان منخفضات الصحراء الغربية المصرية (والليبية بل والكبرى عموما) قديمة النشاة ، وان قد تضافرت عوامل معاونة على الحفر والتشكيل اغلبها جيولوجى ، واخرى مسئولة عنهما اغلبها ظاهرية وتتمثل فى فعل المياه والرياح التى تناوبت التاثير خلال اعصر الزمنين الثالث والرابع . ومنذ حوالى الالف الثالثة قبل الميلاد ، بدات تحل باراضينا ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهى التى خلعت على المنخفضات الصحراوية اللمسات الشكلية التى تبدو بها فى وقتنا الحاضر(١) .

صحراء الحمادة والعرق :

راينا كيف توصف الصحراء الغربية بانها صحراء منخفض وهضبة ، واتضحت لنا اهمية المنخفضات وتوزيعها فى تشكيل سطحها . اما الهضبة فهى حمادة وعرق . وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجتزىء من مساحتها نحو الثلثين ، اما الثلث فمن نصيب صحراء العرق .

صحراء الحمادة :

فيما تبدو الصخور عارية مكشوفة ، فهى حجرية متنوعة الصخر ، فى الجنوب تتالف من الخرسان النوبى ، يليه الجير والطباشير الكريتاسى ثم الجير الايوسينى فالجير الميوسينى فى الشمال . وتتغطى معظم اسطح

---

(١) للاستزادة فى معرفة العمليات الجيومورفولوجية المناخية فى اواخر الزمن الثالث واثناء الزمن الرابع انظر : جودة حسنين جودة (١٩٨١) جغرافية الزمن الرابع (ابحاث فى جيومورفولوجية عصرى البلايوستوسين والهولوسين) دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

صحراء الحمادة مهدت اختلفت نوعية صخورها بغشاء رقيق في العادة ، لكنه صلب مؤلف من الأملاح أو ترسبات الجير أو أكاسيد الحديد والمنجنيز أو حتى من درات ترابية ملتحمة ، وهذه القشرة الرقيقة ناتجة عن تبخر مياه المحاليل الملحية وترسب محتواها الملحى على السطح ، وتطلق عليها أسماء عدة باللغات الأجنبية ، وتسمى بالعربية طلاء الصحراء ، وهي تحمى الصخر اسفلها من فعل الرياح الا اذا كانت محملة بالأتربة والرمال ، فتتمكن حينئذ من تمزيقها .

وحينما تنقض الرياح المتربة على وجه الحمادة تنحت فيها أشكالا غاية في الغرابة ، يطلق عليها الألمان اسما عاما هو «الشواهد» Zeugen التي تشخص بارزة في هيئة هضيبات تسمى«قور»(جمع قارة) أو تلال مخروطية شديدة انحدار الجوانب تسمى «الجبال الجزيرية» ، أو كتل صخرية ناتئة في شكل قواعد التماثيل ، أو في هيئة الموائد ، أو عش الغراب ، أو تتكور الكتل الصخرية وتستدير وتصقل فتشبه البطيخ الذي يدعى بالمسخوط . وتنشأ تضاريس «الخرافيش» التي تشبه «الياردانج» عن طريق نحت الرياح لخطوط غائرة «أخاديد» تفصل وتوازي ضلوعا صخرية بارزة ارتفاعها بضعة أمتار ، وتمتد الظاهرتان متلازمتين عبر مسافات طويلة بطول هامش الهضبة الجيرية المشرفة على وادي النيل ابتداء من نجع حمادى حتى الجيزة(١) .

وتكاد تختفي الأودية ، والسبب الرئيسي ضعف الانحدار . حقيقة أن الجفاف شديد ، لكنه سبب حديث مستجد . ولا شك أن الصحراء كانت تزخر بشبكات من التصريف المائي ابان اعصر المطر ، لكنها كانت ضحلة لم تستطع بالقدر الذي يكفل لها البقاء كالحال في الصحراء الشرقية ، أو حتى في الصحراء الليبية . وما يوجد منه الآن قصير ضئيل ؛ ففي الشمال حيث المطر الشتوى تنصرف المياه في وديان للبحر المتوسط ، ونحو النيل

---

(1) S. Beheiry (1967) Geomorphology of the Western Desert Margin between Sohag & Nag Hamadi, Egypt Bull Soc. Géog. dEg. pp. 52-56.

من حافة الهضبة ، لعل اهمها وادى كلابشه ، ونحو اعماق المنخفضات من هوامشها ، ثم اخيرا تصريف متشعع متواضع من جبل العوينات والجلف الكبيـر .

صحـراء العـرق :

تتخذ فى هضبة مصر الغربية ثلاثة اشكال هى : بحر الرمال ، والكثبان الطولية ، والكثبان الهلالية أو البرخان .

ويقع بحر الرمال العظيم الذى يغطى نحو ٣٦٪ من مساحة الصحراء الغربية فيما بين منخفضى سيوه وجغبوب شمالا حتى مشارف هضبة الجلف الكبير جنوبا ، وهى مسافة تناهز ٥٠٠ كم طـولا ، ويبلغ عرضه زهـاء ٢٠٠ كم ، بمساحة اجمالية تقارب عشر مساحة مصر . ويبـدو فى هيئة مسطحات رملية هائلة قليلة التموج ، ترصعها تلال الرمال مرتبة فى الغالب فى سلاسل طولية (سيوف) متوازية ، ويتراوح ارتفاع الكثبان بين ٥٠ ــ ١٥٠ مترا ، وهنا وهناك تتبعثر الكثبان واكوام الرمال فى اشكال غـير منتظمة ، وتفصل بينها منخفضات وممرات متعرجة ، كما تظهر أحيانا كثبان هلالية تتجه قرونها نحو الجنوب . وتتخذ جميع اشكال التراكمات الرملية اتجاه الشمال الغربى ــ الجنوبى الشرقى ، وهو الاتجاه السائد للرياح التى تهب على مصر .

والكثبان الطولية التى تعرف بالغرود(١) : مظهر جمرفلوجى فريد فى صحرائنا الغربية ، وهى صفوف متطاولة نحيفة ومتوازنة ، ويتالف كل غرد منها من سلسلة طويلة من التلال الرملية التى يأخذ كل تل منها شكل القوس او الهلال (برخان) . وتفصل بين الغرود دهاليز توازيها ، قيعانها صخرية وقد تتغطى بالرمال . ويشيع وجود الغرود فى نطاق ضخم يمتد جنوب القطارة والواحة البحرية . ولعل غرد ابو المحاريق اشهرها واطولها واضخمها ، كما انه اكثرها قربا من وادى النيل . ويمتد من شرقى منخفض

---

(1) H. J. L. Beadnell (1910) Sand dunes of the Libyan desert. Geog. Jour. Vol. 33 pp. 379-395.

البحرية حتى شمال الخارجة ، وطوله ٣٥٠ كم بامتداد شمالى غربى ـ جنوبى شرقى . وتتحرك رمال الغرد بمعدل ١٠م كل عام ، وقد استغرق تكونه حسبما يرى بول[١] ٣٥ الف سنة . وتيجد غرد ابو المحريق مناذ له فى منخفض الخارجة نفسه مسافة تبلغ نحو ١٥٠ كم .

والكثبان الهلالية أو البرخانات مظهر مهم من مظاهر التراكم الرملى، وتنتشر على الخصوص الى الجنوب من دائرة عرض منخفض الخارجة ، حيث تسود رياح شمالية دائمة ومعتدلة القوة ، وتحمل كميات متوسطة من الرمال . وتختفى الكثبان الهلالية حوالى دائرة عرض وادى حلفا ، تحل محلها غطاءات منبسطة من الرمال تفترش مساحات تبلغ عدة مئات من الكيلومترات المربعة .

نشاة اشكال التراكم الرملى وتحركاتها :

يرى بيدنيل وبول أن رمال الغرود مشتقة من تكوينات منخفض القطارة ، ويعتقد مرى[٢] أن رمال بحر الرمال من ذات المصدر ، ولا شك ان المواد المشتقة من حفر المنخفضات الاخرى قد شاركت فى تكوين مختلف اشكال التراكم الرملى . رغم أن نتاج حفر منخفض القطارة وحده والذى يقدر بنحو ٣٠ الف كم٢ كاف لذلك . كما أوضحت الدراسة المعدنية لرمال الكثبان انها مشتقة من نتاج حفر القطارة[٣] . ويبدو أن الرياح التى وزعت الرمال كانت تاتى من الشمال ومن الشمال الشرقى ومن الشمال الغربى ، وكان كل منخفض مسئولا عن الرمال التى تتوزع فيما جاوره جنوبا .

ورمال الصحراء الغربية فى حركة دائمة ، فيرى باجنولد[٤] أن غرد ابو المحاريق يتحرك سنويا بمعدل يتراوح بين ١٠ ـ ١٥ م ، كما قدر بيدنيل

---

(1) J. Ball (1927) Problems of the Libyan desert. Geog. Jour. Vol 35, pp 379-395

(2) W. G. Murray (1952) The Egyptian climate : An historical outline, Geog. Jour., Vol. 67, Part 4, pp. 227-233

(3) R. Said (1960) Op. Cit. p. 42

(4) R. A. Bagnold (1933) A further Journey through the Libyan desert. Geog. Jour. Vol. 82, pp. 123-124.

سرعة تحرك الكثبان فى منطقة الخارجة بين ١٠ ـ ٢٠ م فى السنة ٠ وهى مصدر خطر دائم يهدد الواحات وحوامش الوادى ، كما أنها مصدر أتربة العواصف الخماسينية الربيعية الضارة ٠ وعلى الرغم من أن الصحارى هى مصدر مكونات ترباس اللوس الخصيبة فانها تختفى فى الوادى والدلتا ، ربما لغلبة الغرين ، ولعدم توفر شروط ارسابها بسبب الجفاف وقلة المطر ٠

الاقاليم المورفولـوجية

يمكن تقسيم الصحراء الغربية الى ثلاثة اقاليم واضحة يفصل بينها صفان من المنخفضات هى على الترتيب من الجنوب الى الشمال(١) :

١ ـ الهضبة الجنوبية او هضبة الخراسان النوبى :

وتشغل القسم الجنوبى من الصحراء ، وتنحدر شمالا الى منخفضى الخارجة والداخلة ٠ وتدخل دراسة المنخفضين ضمن هذه الوحدة المرفلوجية ٠

٢ ـ الهضبة الوسطى :

وهى هضبة الحجر الجيرى الايوسينى ، وهى بمثابة كويستا ضخمة ينحدر ظهرها انحدارا لطيفا نحو الشمال ، بينما تشرف واجهتها على منخفضى الخارجة والداخلة بجروف شديدة الانحدار ، تعلو أرضية المنخفضين بنحو ٣٠٠م ٠ وقد حفرت فى هذه الهضبة منخفضات الفرافرة والبحرية والفيوم ، وتنتهى عند بداية منخفضات سيوة والقطارة والنطرون ٠

٣ ـ الهضبة الشمالية او الجيرية الميوسينية :

وهى ايضا تمثل كويستا تشرف واجهتها فى الجنوب على واحة سيوة ، وعلى منخفض القطارة من علو ٢٠٠م فوق قاعه ، بينما ينحدر ظهرها بلطف تجاه الشمال كى تطل على مياه البحر من علو ٥٠ م تقريبا ٠

---

(١) أ ـ محمد صفى الدين وزملاؤه (١٩٥٧) دراسات فى جغرافية مصر ، بنية مصر وتضاريسها ، القاهرة ، الصفحة ٨٥ ٠

ب ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٣٤٧ ٠

c - Ball (1939) Op. Cit. p. 10.

d - R. Said (1962) Op. Cit. pp. 11-12.

ويتضح من هذا التقسيم التوافق بين الجيولوجيا والتضاريس ، بحيث يمكن القول بأنها اقاليم مورفو ـ تكتونية ، حيث تتفق الجيولوجيا مع مظاهر السطح بعامة ٠

الهضبـة الجنـــوبية

مورفولوجية الهضبة :

تعرف أيضا بهضبة الخراسان النوبى ، وتبدأ من الحدود الجنوبية وتنتهى شمالا بمنخفضى الواحات الخارجة والداخلة٠وتتكون من الخرسان النوبى ، وهى أعلى هضاب الصحراء الغربية ، فمتوسط ارتفاعها ٥٠٠م، لكن تبرز فى جنوبها هضبة الجلف الكبير بارتفاع ١٠٠٠ متر، ، وفى اقصى جنوبها الغربى جبل العوينات بارتفاع يناهز ١٩٠٠ متر ، وكلاهما يتركب من صخور بللورية جرانيتية اركية العمر ٠ ويبدو العوينات كجبل جزيرى Inselberg منفرد وسط بحر من الخراسان النوبى ٠

وتكثر الكثبان الرملية الهلالية فى وسط الهضبة ويكتنفها شرقا وغربا عدد قليل من الوديان الجافة ، أهمها فى الغرب وادى عبد الملك الذى يسير من الجنوب الى الشمال بحذاء هضبة الجلف الكبير فيما بينها والحدود مع ليبيا وموازيا لها ، ثم وادى القبة فى شمالها الغربى ٠ اما فى الشرق فانها تكثر نوعا وتنحدر الى وادى النيل ، وكلها قصيرة ضئيلة فيما عدا وادى توشكة (طوله ٢٣ كم) ووادى أم سمبل ، واكبرها جميعا وادى كلابشة وطوله نحو ١٠٠ كم ، يليه شمالا وادى كركر (طوله ٥٠ كم) ٠

ويمكن النظر الى الهضبة على انها سطح تحاتى،يبدو صخريا مكشوفا احيانا ، وتغطيه الرمال احيانا اخرى ٠ ويبدو ان سمك الخراسان النوبى يرتكز هو الآخر على سطح تحاتى جندوانى قديم ٠ ويعلو سطح الهضبة فى اتجاه اعالى الجلف الكبير والعوينات عبر اسطح صخرية هينة الانحدار تبدو مغطاة فى البداية بغطـاء تراكمى رقيق (باهادا او باجـادا) ، ثم تنكشف فى اتجاه أكواع المنحدرات التى تفصل بينها وبين واجهات الجلف والعوينات ، تسـمى سديمنتات ٠ ونرجح نشاة هذه الأسطح الصخرية فيما

حول الجلف والعوينات عن طريق التسوية الجانبية بفعل الماء الجارى فى سيول ، وبالتعرية المائية الغطائية ، خاصة ابان العصر المطير ، ثم بالتراجع المتوازى للمنحدرات بفعل عمليات التجوية ٠

المنخفضـــات (منخفض الخـارجة)

الموقـع والمسـاحة :

يقع بين دائرتى عرض ٢٤ ـ ٢٦° شمالا ، عبر مسافة تبلغ نحو ١٨٥كم فيما بين جبل اليابسة فى الشمال وجبل بوبيان فى الجنوب ، وبين خطى طول ٣٠ ـ ٣١° شرقا ، ويتفاوت اتساعه بين ١٥ ـ ٣٥ كم ، واقصاه ٨٠ كم٠ وتبلغ مساحته فى حدود كنتور ١٠٠م نحو ٣٠٠٠ كم٢ ، وعلى أساس متوسط عرض مقداره ٣٠كم يصعد الرقم الى ٥٥٠٠ كم٢(١) ٠ ويبلغ عمق المنخفض اسفل منسوب الهضبة بين ٣٥٠ ـ ٤٠٠م ٠

هـوامش المنخفض

الهـامش الشرقى :

يبدو بهيئة جرف شديد الانحـدار ارتفاعه نحو ٤٠٠م ، وهـو اكثر هوامش المنخفض ارتفاعا ووعورة ،وتمزقه عشرات الوديان الجافة الخانقية وينجح كثير منها فى الوصول الى قاع المنخفض حيث يرسب مراوح ومخاريط فيضية تتصل احيانا مكونة لبهادا صحراوية ٠ وتعرف الوديان بالممرات واهمها سبع ، منها ممر الرفـوف الموصل لنجع حمـادى ، وممر بولاق الموصل الى اسنا ٠ وتتميز الحافة الشرقية بوجود مدرجات تركيبية نشأت عن طريق التعرية الاختيارية فى طبقات متعاقبة متفاوتة الصلابة : العليا ايوسينية جيرية صلبة ، والسفلى طباشيرية كريتاسية لينة(٢) ٠ ورغم استقامة

---

(1) A. Abd El-Samie (1961) Report on the survey & classification of the Kharga oasis soils. Bull. Soc. Gèog. d'Eg. pp. 54-56.

(2) J. Ball (1900) Kharga Oasis : Its topography & geology Cairo. pp 28-32.

الحافة وخطيتهـا الا ان تراجعها قـد ترك بروزات صخرية ماتزال على اتصال بها ، واخرى انفصلت عنها مكونة لقور او ميسات • ومن امثلة البروزات الصخرية جبل اليابسة فى اقصى الشمال وجبل غنيمة (٣٨٣م) وجبل أم الغنايم (٣٧٥م)(١) •

وتحمل الحافة الشرقية واعلاها آثار فترات الرطوبة والجفاف المتعاقبة اثناء الزمن الرابع • ونبدا من اعلى بطوفا الهضبة مع بداية البلايوستوسين يفصلها عن طوفا منحدر الحافة واد طويل امتلأ بتكوينات البريسيا فى فترة جفاف لاحقة ، فوقها ترسبت صوف الوادى • واعقب ذلك فترات نحت وارساب مكونة لمشويات متتالية من الطوفا والبريشيا انتهت بانتهاء البلايوستوسين(٢) •

الهـامش الشمـالى :

يمثل واجهة كويستا الهضبة الوسطى ، لكنها ليست خطية مستقيمة ، وانما تتعرج فى خطين ، الغربى منهما ارتفاعه حوالى ٣٧١م ، وجرفه من الحجر الرملى ، وتمزقه وديان خانقية قصيرة ، ترصعها فى بعض اجزائها مصاطب حصوية ، وتنتهى فى المنخفض بفرشات من الرمال تنتظم أحيانا فى كثبان هلالية(٣) أما الخط الشرقى فرتفاعه ٣٥٠م ، وجرفه من الحجر الجيرى والطباشيرى ، ويخترقه واد يستخدم ممرا تجرى به المواصلات قديما (امتداد درب الاربعين) وحديثها الطريق المعبد فيما بين قرية الخارجة واسيوط •

الهـامش الغربى :

تختفى فيه الحافة ، وتحل محلها تلال متنـاثرة هى بقايا هضبية ،

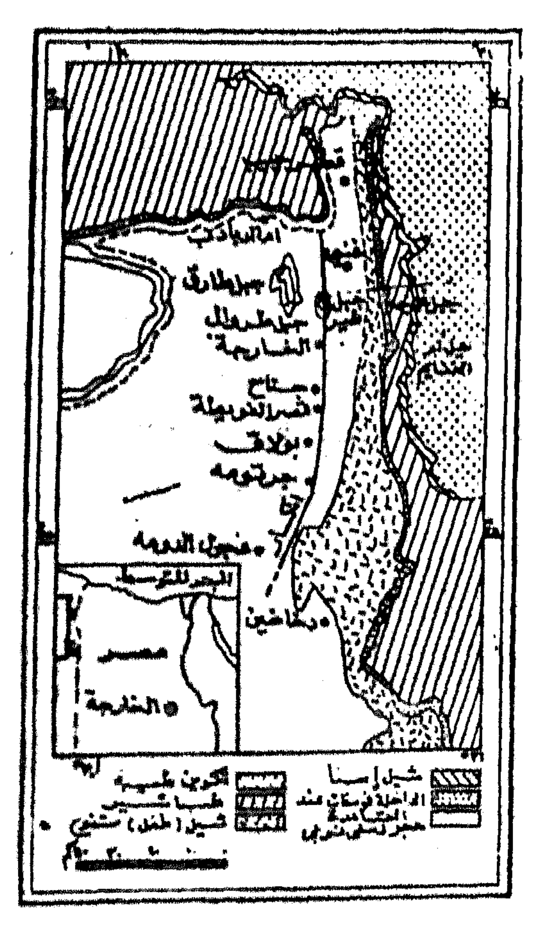
---

(١) دولت صادق (١٩٦٥) ، الوادى الجديد • دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية ، الصفحات ١١٠ ــ ١٢٧ •

(2) Caton-Thompson & Gardner (1932) Op. Cit. pp 398-403

(3) G. Caton-Thompson (1950) Kharga oasis in Prehistory Cambridge, Part 1, pp. 5-13.

يظن ان بعضا منها ذو صلة بانكسار رئيسى شمالى جنوبى يقال انه يحد الهوامش الغربية ويمتد فى المنخفض لمسافة ١٠٠ كم[١] واظهر تلك التلال الانكسارية جبل طارق وجبل الطير ، ثم جبل الشيخ وجبال طروان • ويزيد من تقطيع القسم الشمالى الغربى من هذا الهامش عدد من الوديان العميقة الجافة التى تنتهى الى ارض المنخفض بفرشات رسوبية انتظمت فى خطوط طولية من الكثبان الرملية •



شكل رقم (٣١)

جيولوجية الخارجة (عن بيدنيل ورشدى سعيد)

(1) Ball (1900) Op. Cit. pp. 91-92.

الهـامش الجنـوبى :

المنخفض مفتوح تماما من هذه الجهة ، فلا تحده معالم واضحة ، اللهم الا من ثلاثة تلال انفرادية بللورية من الجرانيت ، تدعى بوبيان البحرى ، والوسطـانى ، والقبلى ، وهى اندسـاسـات نارية تداخلت فى الصخـور الرسوبية ، وبقيت ناتئة مقاومة للتعرية التى ازالت غطاءها الرسوبى .

مورفولوجية قـاع المنخفض :

تنحدر اراضى قاع المنخفض من أسافل حافاته نحو داخليته بالتدريج . وهى كلها فوق منسوب البحر باستثناء منطقة حوضية حول قصر زيان ، تنخفض نحو ١٨م عن مستوى البحر تنتهى اليها وتستقر الرمال الساقية فتعمل كمصيدة رمال[١] . وفيما عدا بعض التور المتناثرة والتلال القزمية يتميز السطح بعدد من الظواهر اهمها : اشكال التراكم الرملى المعروفة ، ورواسب الطوفا والترافيرتاين ، والرواسب الطينية المضرسة والمعروفة هناك باسم الكدوات .

اشكال التراكم الرملى :

تتعدد اشكال التراكم الرملى فوق قاع المنخفض بل تكتمل انواعها . فرشات رملية منبسطة ومموجة ومخططة ، واكوام وكثبان طولية وقوسية هلالية برخانية ، بعضها ثابت ، وبعضها متحرك . وتنتظم اشكال التراكم فى ثلاثة خطـوط : الاول يمتد بحـذاء الهامش الغربى للمنخفض وهـو الاضخم والاهم ، يليه فى الاهمية الثانى المقابل الممتـد بحذاء الهامش الشرقى ، ثم الثالث الذى يجرى فى وسط المنخفض ، وكلها تاخذ اتجاها شماليا غربيا جنوبيا شرقيا بامتداد المنخفض وبتوافق مع الرياح السائدة ، وان كان الخط الشرقى ينعرج تبعا لتعرجات الحافة الشرقية . وتتقارب الخطوط الثلاثة نوعا عند بداياتها فى الشمال ونهايـاتها فى الجنـوب ، وتتباعد عن بعضها فى الوسط[٢] .

---

(١) نبيل امبـابى (١٩٧٠) الكثبـان الرملية المتحـركة ، المجلة الجغرافية العربية ، الصفحات ٦٣ ــ ٧٣ .

(٢) للاستزادة انظر :

رواسب الطوفــا :

تزركش قاع المنخفض اعداد من الينابيع القديمة ، كانت تتفجر بالمياه الغزيرة المشحونة بكربونات الكالسيوم ابان فترات المطر البلايوستوسينية فتترسب الكربونات عقب تبخر المياه حول الينابيع ، وتكون جيلا ما يلبث ان تصيبه عوامل التعرية اثناء فترة الجفاف اللاحقة ، ثم يعود الترسيب في فترة مطر اخرى ، وهكذا تتعاقب اجيال الترسيب التى تدل على فترات الرطوبة مع أسطح التعرية التى تشير الى فترات الجفاف ، ولقد أمكن حصر خمس فترات رطبة اثناء الزمن الرابع .

رواسب الطين :

تنتشر رواسب سميكة من الطين الداكن اللــون الدقيق الحبيبات في جهات متعددة من قاع منخفض الخــارجية(١) ، وتمتــد في هيئة خطوط احيانا بعضها غائر والآخر ناتئ ، كما تستوى أحيــانا اخرى ، وتسمى باسم محلى هو «الكدوات» ، وقد شكلتها ومازال تشكلها الرياح ، ونظرا لوعورتها تحتاج لجهود كبيرة لاستصلاحها بسبب وعورتها . واهم مناطق توزيعها اربع : ام الدبادب في الشمــال الغربى ، والمحارق في الشمال ، وسهل الشركة جنوب المحــاريق ، وسهل باريس في الجنوب ، والأخــير خصيب منتج . ويرى بول(٢) ان رواسب الطين ما هى الا رواسب بحيرية ، لبحيرات عذبة كانت موجودة اثناء عصــور المطر ، بينمــا تعتقد كيتون تومبسون في أصلها الهوائى مثل تكوينات اللوس .

=

أ ـ نبيل امبابى (١٩٧٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٣ ـ ٧٣ .

ب ـ نبيل امبابى (١٩٨٤) حركة الكثبان الرملية الهلالية واثرها على العمران والتعمير في منخفض الواحات الخــارجة ، مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط ، العدد السادس ، الصفحات ٥١ ـ ٨٤ .

c - N. Embabi (1970-1971) Structures of barchan dunes at the Kharga oases depression. Bull. Soc. Géog. d'Eg., T. XL III-XLIV, pp. 57-71.

d - N. Embabi (1976-1977) Slope form of Barchans at the Kharga and Dakhla depressions. Bull. Soc. Geog. d'Eg. E.XLIX-L, pp. 13-38.

(1) Abd El-Samie (1961) Op. Cit., pp. 52-57

(2) Ball (1900) Op. Cit., pp. 90-93

نشاة المنخفض :

اورد الجيولوجيون كل الممكنات التركيبية : بروز ، انتفاخ ، طية أو ثنية محدبة هينة لطيفة (بول ، بيدنيل ، رشدى سعيد) والعكس تماما : طية مقعرة (عبده شطا) . واتفقوا رغم هذا على وجود انكسار رئيسى ميزه بول اولا عام ١٩٠٠ ، وأكده بيدنيل عام ١٩٠٩ ثم بيفر وزميله سنة ١٩٥٤(١) ، يمتد مسافة ١٠٠ كم من الحافة الشمالية وسط المنخفض نحو الجنوب حيث يختفى اسفل نطاق الكثبان الرملية(٢) . ولا شك أن الحركة الانكسارية قد ادت الى تشقق الصخور وتكسرها مما سهل عملية نحتها وازالتها . وهنا ياتى دور عوامل التعرية فتتعدد الآراء مرة أخرى ، فهناك من يغالى ويرى فى المنخفض جزء من مجرى نهر كبير قال به بلانكنهورن ثم كوليه . لكننا مع القائلين باهمية التعرية المائية فى صورة تجوية كيميائية على نحو ما شرحنا فى اصل نشاة المنخفضات بعامة ، اضافة الى التعرية الهوائية . والقطاع الجيولوجى الذى اورده رشدى سعيد (عام ١٩٦٢ صفحة ٧٢)واستقاه من بحاث كثيرين احدثهم حسان عوض عام ١٩٥٦ يساند راينا بالنشاة المركبة ، وباهمية فعل المياه فى صخور هشة قابلة للاذابة بالمياه الكربونية ، ثم تعرض بقاياها للتذرية والازالة بفعل الرياح .

منخفض الداخلة

الموقع والمساحة :

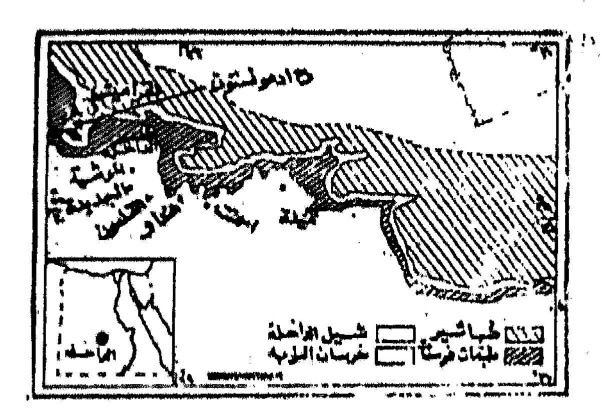
يقع الى الغرب من منخفض الخارجة بنحو ١٢٠ كم ، ومن النيل بنحو ٣٠٠ كم ، فيما بين دائرتى عرض ٢٥ ــ ٢٦° شمالا ، وخطى طول ٢٨ ــ ٣٠° شرقا . وهو بعكس الخارجة عرضى الامتداد ، شماله محدد بجرف واضح المعالم يعد امتدادا لجرف الخارجة ، بينما تنطمس معالم حدوده الأخرى . ففى الشرق تترامى اراضى منخفضة تفترشها الرمال الى

---

(1) G L Pavor & Other (1954). Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases Publ Inst Dès Eg. 4 pp. 1-10.

(2) R. Said (1962) Op. Cit. p. 76.

الخارجة اضافة الى ممر قليل الاتساع يسلكه طريق او درب الجبارى فيما بين المنخفضين ، وفى الغرب تتلاشى المعالم اسفل الكثبان الرملية أيضا • وفى الجنوب ينتهى المنخفض الى الصحراء بلا حافة كزميله الخارجة • ويبلغ اقصى طول للمنخفض من الشرق الى الغرب نحو ١٥٠ كم ، ويتراوح العرض من الشمال الى الجنوب بين ١٨ ــ ٢٨ كم،وتقدر مساحته الاجمالية بحوالى نصف مساحة الخارجة •



شكل رقم (٣٢)

جيولوجية الداخلة (عن بيدنيل ورشدى سعيد)

هوامش المنخفض :

حدود المنخفض ليست واضحة الا فى الشمال ، اذ تشرف عليه من هذه الجهة واجهة كويستا ضخمة بشكل جرف شديد الانحدار يتواصل امتدادها مسافة تناهز ٢٥٠ كم بين الشرق والغرب ، بارتفاع فوق قاع المنخفض يتراوح بين ٤٧٠ م فى قسميها الشرقى والاوسط،و ٣٠٠م فى قسمها الغربى، بينما ينحدر ظهر الكويستا تدريجيا نحو منخفض الفرافرة فى الشمال • ويتغضن سطح الهضبة الطباشيرى الصخر الى الشمال الغربى من الداخلة فوق ظهر الكويستا بعوامل التعرية ، ويبدو مموجا كسطح بحر مضطرب منشا لطبوغرافية الخرافيش (١) •

---

(١) للاستزادة فى جيولوجية ومورفولوجية الداخلة انظر •
R. Said (1960) Op. Cit., pp. 67-71.

واجهة الكويستا ليست مستقيمة بل تتعرج وتمتد منها بروزات صخرية في أرض المنخفض تحصر بينها مدخلا أو خلجانا ارضية ، أمثلة ذلك ثلاثة: شمال شرق قصر الداخلة ، وشمال شرق بلاط ، وشرق تنيدة • وتحدد المداخل مجاري السيول والوديان ، وهي بمثابة مسالك وممرات تصل بين المنخفض وخارجه • وقد ترتب على تراجع واجهة الكويستا بالتقويض المائي وبالتراجع المتوازي تكوين بيديمنت تمتد بين حضيض الواجهة وقاع المنخفض ، ويتراوح اتساعها بين ٣ ـ ٦ كم •

مورفولوجية قاع المنخفض :

منسوب قاع المنخفض جهات منخفض الداخلة أعلى من مثيله في الخارجة بنحو ١٠٠ م • وأكثر اجزائه انخفاضا في قسمه الشرقي حول تنيده ، وترتفع الأرض من حولها بالتدريج نحو هوامش المنخفض • ويخلو قاع المنخفض من القور والتلال المنفردة والبقايا الهضبية التي وجدناها بالخارجة ، وذلك باستثناء جبل ادمنستون الذي يقع غربي قصر الداخلة بنحو ١٧ كم ، والذي اقتطع بالتعرية من الهضبة الجيرية التي تشرف على شمال المنخفض • وفي غربي الجبل يمتد غرد رملي من الشمال الى الجنوب ، عرضه ٢ كم وطوله نحو ٢٠ كم ، وفيما بينه وحضيض الحافة الشمالية تقع أرض صخرية هي منفذ اتصالات المنخفض بالغرب • ويندس في قلب المعمور غرد آخر اهم واضخم واخطر ، ويمتد من الشمال من قصر الداخلة عبر موط جنوبا بحذاء درب الطرفاوي مسافة تصل الى ٩٠ كم ، وباتساع يزداد جنوبا ليصل الى نحو ١٠ كم •

نشأة المنخفض :

لا تفترق النشأة عن زميله الشرقي ، فكلاهما تم حفره في نطاق تلامس والتقاء تراكيب صخرية مختلفة الأعمار : خراسان نوبي في الجنوب وشيل (طفل) كريتاسي وطباشير بالبوسيني في الشمال • ويشترك المنخفضان في تماثل التتابع الطباقي الذي يظهر جليا في مقاطع الحافات أو الحروف التي تطوق شمال المنخفضين ، فالطباشير يتوجها ويرتكز على طفل (شيل) الداخلة ، فطبقات الفوسفات ثم الشيل الملون الذي يتوضع فوق الحراسان

النوبى البنى الخالى من الحفريات والمؤلف لقاع المنخفض . بل ان الطباشير العلوى ليس نقيا دائما ، فلقد يختلط بطفل جيرى يقتطع من سمكه الخمس ، كما عثر فيه على حفريات لحيوان المرجان ، مما يوحى بالبيئة الساحلية (اللاجونية) الضحلة ، واذا كان بحاث الجيولوجيا قد اجمعوا على وجود كسر رئيسى فى الخارجة ، فان الداخلة ، كما يقرر رشدى سعيد ، يخلو من اية علامة لتحطيم تكتونى ذى اهمية ، لهذا فاننا نرجح النشاة المركبة التى شرحناها عند الكلام على نشاة المنخفضات بعامة بالتعرية المائية والهوائية فى نطاق تلامس لتراكيب جـ ولوجية مختلفة الاعمار ، وهشة وقابلة للاذابة والتذرية .

الهضبة الوسطى (هضبة الطباشير والجير)

السمات المورفولوجية العامة :

تشغل مساحة ضخمة تمتد من منخفضى الخارجة والداخلة جنوبا الى منخفضى سيوه والقطارة شمالا . وتتالف فى الجنوب من الطباشير الكريتاسى وفى الشمال من الجير الايوسينى . وتنحدر بالتدريج نحو وادى النيل فى الشرق ، لكن الانحدار العام يكون جهة الشمال . فبينما تشرف على الخارجة والداخلة من علو ٣٠٠م ، تنتهى الى الهضبة الشمالية بارتفاع ٢٠٠م . وتتدرج الهضبة فى انحدارها نحو وادى النيل عبر عدد من اسطح التعرية تنتهى بشريط صحراوى تحاتى يحاذى سهل الوادى . ويتقطع هذا السهل التحاتى بعدد كثير من الوديان الصغيرة التى تخترق هوامش الهضبة ، وتفصل اجزاء منها مكونة لتلال منعزلة وقور . وتمتلىء قيعان الوديان بالرمال السافية .

ولعل الظاهرة الجيولوجية المرفلوجية التى تستحق الذكر عند اطراف هذه الهضبة فى الشمال الشرقى جبل ابو رواش الذى يرى فيه رشدى سعيد(١) انعكاسا لنشاط تكوينى قديم ، والذى يقع على مشارف القاهرة

---

(1) R. Said (1962) Op. Cit., pp. 197-201.

على بعد كيلومترات قليلة منها . فهو يمثل مكشفا كريتاسيا في بيئة تتركب من صخور الزمن الثالث الايوسينية ــ الأوليجوسينية . وهو يمثل ثنية محدبة تكونت في أواخر العصر الكريتاسي أثناء حركة الرفع اللارامية ثم ويقي راسخا الى ان غمر أسافله البحر الايوسيني . ويكون الجبل جزء من نظام التوائي يمتد من منطقة مغارة بشمال سيناء عبر ابو رواش الى منخفض البحرية على طول نطاق تلامس الرصيفين الثابت وغير الثابت .

ويغلب على سطح القسم الغربي من الهضبة أشكال التراكم الرملي في بحر الرمال الممتد من سيوه نحو الجنوب بعرض يزيد على ٢٠٠ كم ، ويسمك يعلو ٨٠م . بينما تنكشف الصخور وتبدو عارية في القسم الشرقي منها باستثناء غرد ابو المحاريق الذي يمتد بطول الهضبة من شمال الشمال الغربي نحو جنوب الجنوب الشرقي حتى منخفض الخارجة . ولعل اهم مظاهر السطح في الهضبة تلك المنخفضات التي تتوسطها والتي تتمثل في منخفضي الفرافرة والبحرية . .

منخفض الفرافرة

الموقع والمساحة والشكل :

الفرافرة كالداخلة منخفض موقعه يتوسط المسافة بين النيل والحدود ، فهو يقع على بعد ٣٠٠ كم من اسيوط ، وعلى نفس المسافة تقريبا من الحدود الغربية . ويقع بين دائرتي عرض ٢٦ْ ٥ ــ ٢٧ْ ٥ شمالا ، وبين خطي طول ٢٧ ــ ٢٩ْ شرقا . وهو ثاني منخفضات الصحراء الغربية مساحة بعد القطارة ، فمساحته تناهز ١٠ الاف كم٢ . ويبدو بهيئة مثلث اضلاعه غير منتظمة ، خصوصا ضلعه الغربي الكثير التعرج ، والقاعدة في الجنوب والرأس في الشمال على وجه التقريب ، والمسافة بينهما نحو ١٥٠ كم ، بينما طول القاعدة حوالي ٢٠٠ كم[1] .

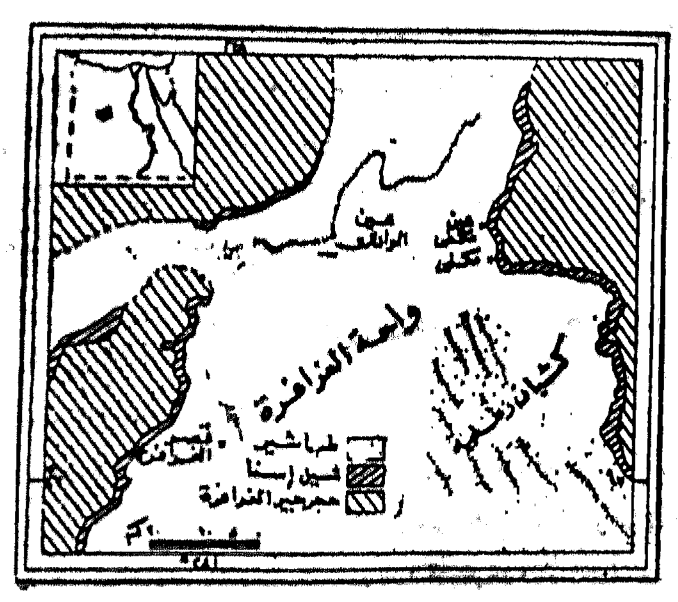
---

(1) a - R Said (1962) Op Cit, pp 76-80.

b - H Beadnell (1901), Farafra Oasis, its topography & Geology, Cairo, pp 5-16

هوامش المنخفض :

الهامش الجنوبى غير واضح المعالم ، يصعد بلطف الى ظهر الكويست التى تشرف بحافة شديدة الانحدار على منخفض الداخلة فى جنوب الجنوب الشرقى ، وتشرف عليه الهضبة من الشرق ومن الغرب بحافتين متساويتى الارتفاع الذى يبلغ ٢٢٥ مترا فوق موضع قصر الفرافرة . اما الحافة الشمالية فاقل ارتفاعا لكنها اشد انحدارا منهما . وتتالف من حافتين متوازيتين : الجنوبية منهما اقل ارتفاعا لكنها اكثر وضوحا وروعة لانها تتالف من صخور جيرية ناصعة البياض مبهرة .



شكل رقم (٣٣)

جيولوجية الفرافرة (عن بيدنيل ورشدى سعيد)

مورفولوجية القـــاع :

يتميز سطح قاع المنخفض باستوائه ، ويتدرج فى الانخفاض من الجنوب نحو الشمال مع الانحدار العام للهضبة ، وهو عموما دون منسوب ١٠٠ م . ويتراوح ارتفاع مواضع العمران حول العيون بين ٧٠ ـ ٩٠ م ، من بينها قصر الفرافرة (٧٥م) واكثر الاجزاء انخفاضا فى الشمال حول موضع عين الوادى (٢٦م) . وبينما ترتفع اراضى جنوب المنخفض بلطف عبر مسافة

١٥٠ كم الى الداخلة ، نجد قسمه الشمالى متناسق السطح الا من بعض البقايا الهضبية فى صورة تلال جزيرية مخروطية خاصة فى الجانب الغربى، من بينها ثلاثة تقع شمال قصر الفرافرة بنحو ٢٠ كم ، واثنان جنوبيها بنحو ١٣ كم يعرفان بالجنة البحرى والقبلى . ويحاذى الجانب الشرقى ويمتد بطوله نطاق ضخم من الكثبان الرملية الطولية المتوازية يبلغ طوله ١٥٠ كم وعرضه ٥٠ كم .

ويصح هنا ان نشير الى منخفض كبير يقع الى الغرب من منخفض الفرافرة يسمى منخفض الدالية ، وقد لا يقل عنه مساحة ، وتفصل المنخفضين عن بعضهما هضبة القس ابو سعيد التى تشكل الهامش الغربى للفرافرة ، ويبلغ ارتفاعها ٢٢٥م ، فوق منسوب قصر الفرافرة كما ذكرنا . والمنخفض مغطى بالرمال وكثبانها التى تمتد من الشمال نحو الجنوب . ويخلو المنخفض من العمران .

نشـــأة المنخفض :

يرى رشدى سعيد ان المنخفض يمثل أصلا قبة ثانوية ، وحجته فى ذلك ميل لطيف جدا للطبقات نحو الشرق وصوب الغرب ، وهناك ميل عام للطبقات صوب الشمال . ويظهر ان محور التقبب الذى يمتد بطول منخفض البحرية يمتد جنوبا الى اواسط الفرافرة حتى عين مقفى . ويرجح ان الرفع حدث فى الباليوسين الاسفل ، واستمر مع فترات توقف حتى الباليوسين الاعلى . وطبيعى أن القوى الضاغطة كانت سببا فى تكسر الصخور واضعافها ومرة أخرى يشير رشدى سعيد الى وجود رواسب لاجونية وأخرى لمياه ضحلة مرحلية ، صافة الى صخور الشيل الهشة مع الصخور الجيرية نعلـ . أما أرضية المنخفض فتتكون من الطباشير الكريتاسى . وهنا نذكر مرة أخرى بنظريتنا المركبة فى تكوين المنخفضات وحفرها فى نطاقات التقاء اليابس بسواحل مختلف لبحر الجوبوجدة .

منخفض البحـرية

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض بين دائرتى عرض ٤١ر٢٧' - ٣٠ر٢٨' شمالا ، وبين

خطى طول ٣٥ر٢٨° ــ ١٠ر٢٩° شرقا ، وغربى وادى النيل (غرب المنيا) بنحو ١٨٠ كم • وشكله غير منتظم خاصة فى هامشه الغربى ، لكنه اقرب الى الشكل البيضاوى ، يمتد محوره الرئيسى بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى مع بروزين فى كلا الطرفين • ويمثل هذا المحور اعظم طول له البالغ ٩٤ كم ، اما اقصى عرضه فيبلغ ٤٢ كم ، والمساحة الكلية نحو ١٨٠٠ كم٢ ، وهو بذلك أصغر منخفضات الصحراء الغربية (فى مثل مساحة الفيوم تقريبا) لذلك سمى بالواحة الصغرى •

هوامش المنخفض :

يختلف منخفض البحرية عن منخفضات الصحراء الغربية الأخرى بانه مغلق محاط من جميع الجهات بحافات صخرية مرتفعة شديدة الانحدار(١)• فاذا بدانا بالهامش الشمالى نلحظ بروزا منه فى الهضبة يبلغ اتساعه ٥ر٤ كم وطوله نحو ٨ كم ، ويرتفع فوق ارضه تل ضخم اسود اللون يدعى جبل غورابى ، والحافة التى تحتضن هذا البروز منخفضة نوعا واقل شدة فى انحدارها من غيرها ، وترتفع الارض بالتدريج نحوها ، مما يسهل صعود المسالك والطرق الموصلة الى وادى النيل • والى الجنوب من البروز الخليجى تتقوس الحافة ثم تتجه جنوبا ، والى الشمال الغربى من قرية القصر تبلغ الحافة ذروة ارتفاعها الذى يبلغ ١٧٥ م فوق منسوب المنخفض• ويكثر تعرج الهامش الغربى فى هيئة خلجان قوسية ، الى ان ينتهى بالبروز الخليجى الجنوبى حيث تستقيم الحافة ، وعند طرفه يلتقى بالحافة الشرقية التى يغلب عليها الاعتدال ، فهى قليلة التعرج والتسنن ، لكنها متصلة ايضا • وتتعدد الجروف المشرفة على كلا جانبى البروز الخليجى الجنوبى فتبلغ ثلاثة ، الخارجى منها يتالف من الطباشير الأبيض ، والاوسط من الجير ، والداخلى المطل على البروز الخليجى مباشرة من الخراسان النوبى ، وتتدرج جميعا فى الارتفاع من الداخل نحو الخارج ، واقلها ارتفاعا جرف الخراسان النوبى •

---

(1) a - J. Ball & H. Beadnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and geology. Cairo, pp. 7-20.

b - R. Said (1962) Op. Cit. pp. 80-86.



شكل رقم (٣٤)
جيولوجية البحرية (عن بيدنيل ورشدى سعيد)

مورفولوجية قاع المنخفض :

يميز منخفض البحرية عن غيره من المنخفضات التى سبقت دراسته عدة امور اهمها :

١ ـ احاطة الحافات المرتفعة للمنخفض من كل الجهات . فالجروف ـ كما راينا ـ تطوقه وتغلقه الا من فتحات ضيقة تسلكها دروب المواصلات .

٢ ـ كثرة التلال المنفردة (التلال الجزيرية) التى تكاد تخلو منها أو تندر فى المنخفضات الأخرى .

٣ ـ قلة الرمال واشكال التراكم الرملى ٠

٤ ـ كثرة البرك والمستنقعات والأراضى الملحية ٠

ويمكن القول بعامة ان سطح المنخفض معتدل التضرس ، ويتكون من صخور رملية تتعاقب مع اخرى صلصالية ، وينحدر نحو الشمال ، فبينما يعلو موضع عين الخير فى الجنوب الى منسوب ١٥٦ م ، يهبط مستوى عين جليت فى الشمال الى ١٣٤ م ، ومنسوب قرية القصر ١١٣ م ٠

وترصع ارض قاع المنخفض عشرات من التلال المنفردة ، التى يطاول ارتفاعها ارتفاع الحافات المحيطة المجاورة واحيانا يزيد عنها ٠ وتتميز اسطح الكبير منها بالاستواء ، والصغير منها بالتحدب ٠ ومعظمها بقايا هضبية ناشئة عن التعرية قور او ميسات وتلال جزيرية ، وقليل منها ناتج عن اندساسات صهيرية متداخلة ٠ وتبعا لذلك تتباين فى تركيبها : فجبل غورابى الذى يحتضنه البروز الشمالى يتألف أو معظمه من ركاز حديدى تكون بالاحلال والتاكسد ،ويتالف من السيديرايت والهيماتايت والماجنيتايت. وحول القصر تقع ثلاثة تلال تعلو قاع المنخفض بنحو ١٣٠ م ، هى مبسرة ومنديشة والهفهوف ، وتتالف فى اعاليها من اندساسات دولوريتة ، فيما عدا الاخير المتطاول الذى يتالف شطره الجنوبى من الحجر الجيرى ٠ بينما يتركب تل الدست فى اقصى الشمال من نفس حجر رملى قاع المنخفض فوقه الحجر الجيرى الايوسينى ، وكذلك الحال بالنسبة لعشرات التلال المقتطعة من الحافات الهضبية المجاورة ٠ وتكثر التلال وتتسع فى الشمال والغرب وتقل فيما عدا ذلك،وهى صغيرة مخروطية فى البروز الخليجى الجنوبى٠

ويتميز قاع المنخفض بقلة الرمال واشكال التراكم الرملى ، باستثناء بعض الكثبان الصغيرة ، ربما قد حماه شكله المغلق ٠ وتسلم مناطق العمران فيه من تحركات تلك الكثبان الصغيرة ، ذلك لان معظمها ثابت بنمو اشجار الاثل على سفوحها وفى التجاويف الواقعة فيما بينها ٠

وتغطى سطح القاع فى بعض المناطق مستنقعات وبطائح مالحة ،

وقشور ملحية متصلبة ، ربما لوفرة المياه ، وسوء توزيعها واستخدامها ، خاصة وان المياه متوفرة ، يدل عليها عن المنخفض بالحياة النباتية الحشائشية والعشبية والشجيرية .

نشــــاة المنخفض :

يقع منخفض البحرية على نطاق التقاء الرصيفين الثابت وغير الثابت كما يقول رشدى سعيد(١) ولذلك فقد تعرض لتشويه التكتونى ، فقد كان بمثابة ثنية التوائية محدبة محورها يبدأ من جبل غورابى فى الشمال ممتدا نحو الجنوب الغربى مارا بالتلال الوسطى حتى النهاية الجنوبية للمنخفض. ويبدو أنه كان يمتد جنوبا ليشمل بنية الفرافرة ايضا ، وقد كان الالتواء شديدا فى الشمال حيث يصل الميل الطبقى ٦٠ درجة ، ولم تسلم الثنية من الكسور والفوالق التى اصابتها فى عصور لاحقة ، كل ذلك مهد السبيل لفعل عمليات التعرية : مائية وهوائية ، فى صخور ممزقة تتالف من أسفل الى اعلى من صخور رملية وطفل (شيل) ملون ، تعلوها بالتتابع تكوينات الهفهوف المكونة من الصخر الجيرى والشيل والحجر الرملى ثم الصخور الطباشيرية فالحجر الجيرى الايوسينى الذى يتوج سطح الهضبة من حول المنخفض ، كما يعلو سطح التلال التى ترصع قاعه .

الهضبة الشمالية (هضبة الحجر الجيرى الميوسينى)

مورفولوجية الهضبة :

هى أحدث اقاليم الصحراء الغربية عمرا . صخورها ميوسينية جيرية، وهى ذات تركيب جيولوجى بسيط ، تميل صخورها ميلا هينا صوب الشمال ، وهى صخور متجانسة فى الغالب . ولا يتضح فوق السطح سوى عدد قليل من الخطوط العيبية ، كما لا يظهر بهـا الا قليل من الثنيات المحدبة الثانوية الضحلة ذات ميول لطيفة(٢) ، فهى اقرب الى تموجات فسيحة للغاية . والهضبة كويستا ضخمة تشرف واجهتها فى الجنوب بجروف

---

(1) R. Said (1962) Op. Cit. pp. 65-86.
(2) R. Said (1962) Op. Cit. p. 197.

شديدة الانحدار على منخفضى القطارة وسيوة من علو ٢٠٠م ، وينحدر ظهرها بلطف نحو الشمال لتنتهى الى نطاق الساحل بارتفاع ٥٠ م ٠

وظهر الكويستا أشبه بسهل فسيح رتيب ، لا تظهر عليه اية معالم مرفولوجية ذات بال ، اللهم الا من بعض الجروف المتناثرة التى تمثل واجهات لكويستات صغيرة ثانوية ، اضافة الي مركب ابو رواش الالتوائى الانكسارى الذى يمثل نواة كريتاسية فى محيط من الصخور الايوسينية[1] ، سبق ان اتبعنا دراسته للهضبة الوسطى الايوسينية ، وان كان يقع فى عروض شمالية (شمالى اهرام الجيزة) وهى نفس عروض الهضبة الشمالية الميوسينية العمر ٠ ورغم بساطة تركيب الهضبة السطحى فان المجسات العميقة قد اظهرت مؤخرا انها معقدة فى الاعماق حيث تكثر الثنيات المحدبة والمقعرة ، مما يدل على تعرض طبقاتها الصخرية العميقة لحركات ضغط وشد مكثفة ٠

ويمكننا تفصيل دراسة هذا الاقليم الشمالى من صحراء مصر الغربية فى اطار الوحدات الآتية :

١ ـ نطاق المنخفضات فى الجنوب ٠

٢ ـ هضبة مارماريكا ٠

٣ ـ نطاق التلال الجيرية الحبيبية او ساحل مريوط ٠

نطاق المنخفضات :

ويشمل النطرون والقطارة وسيوة ، وهو يفصل الهضبة الوسطى عن الشمالية (مارماريكا او الدفنة) ويبلغ اتساع الفاصل الهضبى بين النطرون والقطارة ١٠٠ كم ، وبين القطارة وسيوة ٢٠ كم ، بينما تنفتح سيوة على جغبوب فى شمالها الغربى الى داخل الاراضى الليبية ٠ وتتميز قيعان هذه المنخفضات جميعا بانها دون منسوب البحر ، وبانها مرصعة بالمناقع والبحيرات ٠

---

(١) اسماعيل الرملى (١٩٦٥) : دراسات هيدرولوجية لمنطقة هضبة اهرام الجيزة ومرتفعات ابو رواش ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية ، المحاضرات العامة ، الصفحات ٨٥ ـ ٩٥ ٠

منخفض النطـرون

الموقـع والشكل والمسـاحة :

يقع المنخفض غربى الدلتا على بعد ٥٠ كم من الخطاطبة ، وعلى الطريق الصحراوى حوالى منتصف المسافة بين القـاهرة والاسكندرية ، فتبلغ المسافة بين طرفه الجنوبى الشرقى ومدينة القاهرة نحو ٨٠ كم ، والبعد بين مدينة الاسكندرية وطرفه الشمالى الغربى حوالى ٨٥ كم ، ويبلغ طوله على امتداد محوره من الجنوب الشرقى الى الشمال الغربى حوالى ٦٠ كم ، ومتوسط عرضه ١٠ كم ومساحته نحو ٥٠٠ كم٢ ، ويقع المنخفض تحت منسوب سطح الهضبة المحيطة بنحو ٥٠م ، ومعظم قاعه تحت منسوب البحر ، واعمق اجزائه دون مستوى البحر بنحو ٢٤م .

مورفولوجية المنخفض وهوامشه :

تحد المنخفض من جهة الغرب والجنوب حافات تشرف عليه بعلو متدرج من ٦٠ م الى ٣٠م الى منسوب الصفر الذى يحيط بالقاع(١) ، وهذه الحافات من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى بامتداد المنخفض هى على التوالى: ظهر طشاشة ، رقبة الحيط ، جبل الحديد ، جبل المخيميين ، وبالاتجاه الى شرقى المنخفض تتواضع هوامش المنخفض فلا يزيد علوها على ٣٠ م. ويسود محيط المنخفض صحراء حصوية : حصاها مختلف الاعمار ، فحصى الغرب اقدم ، وحصى الشرق بين المنخفض والدلتا احدث .

وترصع قـاع المنخفض بحيرات عدة يقع معظمهـا فى قسمه الشمالى الشرقى ، ذلك ان انحدار قاعه فى ذات الاتجاه(٢) ذلك ان النصف الغربى من المنخفض اعلى من نصفه الشرقى ، ويبلغ عددها نحو ٢٠ بحيرة ،

---

(1) M G Barakat & A M Abou-khadrah (1970-1971) Contributions to the geomorphological pattern & structural features of wadi El-Natrun area. Bull. Soc. Geog. d'Eg. pp. 130-135

(2) A. Shata & others (1962) Preliminary report on the geology, hydrogeology & ground water hydrology of Wadi, El-Natrun General Desert Development organization, Cairo.

نصفها كبير ، والباقى صغير محدود المساحة ، وكنها ذات امتداد طولى ، وتتوزع فى صف طوله نحو ٣٥ كم . ومحمل مساحتها نحو ١٠ كم٢،اكبرها نحو ٣ر٢ كم٢ ، واصغرها نحو ٧٠ م٢ ، والعمق اقصاه ٢م ، وكان عددها فيما مضى بحيرتين تتصلان ببعضهما فى موسم امطار الشتاء.وسبب الانفصال والتقطع راجع الى قلة المياه من جهة ، وردمها بالرمال السافية من جهة اخرى ، ومياهها مالحة لانها مشبعة بملح النطرون ومصدرها جوفى اتيا من مياه النيل بدليل انها كانت تزداد مع الفيضان ، وتقل مع التحاريق، وتميل مياهها الى الاحمرار بسبب وجود قشريات لونها احمر وهى حية، ومحمر بعد موتها(١) . واكبر البحيرات ام ريشة (٣ر٢ كم٢) والبيضة (٦ر١كم٢) والفاسدة (٤ر١كم٢) وروزينا (١كم٢) وابو جبارة (٣ر٠كم٢).



شكل رقم (٣٥)
وادى النطرون والوادى الفارغ

نشــــاة المنخفض :

المنخفض محفور فى تكوينات صلصالية لينة تنتمى للبلايوسين الاسفل بجوار نطاق الالتحام بين الاوليجوسين والبلايوسين ، ويرى بركات (١٩٧٠-

---

(3) A. Lucas (1912) Natural soda deposits in Egypt. Eg Surv. Dept. Paper No. 22 Cairo

١٩٧١) انه ناشىء اصلا بالانكسار ثم وسعته وعمقته وعدلت من شكله التعرية المائية والهوائية اثناء الزمن الرابع · وبذلك ينتفى الافتراض الذى ساد فترة من الزمن بان المنخفض احد افرع النيل كانت مياهه تنتهى فى البحر غرب الاسكندرية ، ولربما أوحى امتداده ومحوره بهذا الافتراض ولهذا سمى «وادى» النطرون ، ويظل المنخفض مصرفا لمياه غربى الدلتا تدخل اليه باطنيا من شمال شرقه مخترقة التكوينات الرملية والحصوية والطينية التى تؤلف الطبقات الصخرية الممتدة بينه والدلتا ، فى هيئة ينابيع ، او نز ورشح من جوانب البحيرات ·

منخفض الوادى الفارغ

الموقــع والشكل والمســاحة :

يقع جنوب وادى النطرون ويمتــد موازيا له ، تفصلهما حافة ضيقة متوسطة الارتفاع ، يتراوح ارتفاعها بين ٩٠ ــ ١١٨م ، لكن الفارغ اقرب الى القاهرة منه للاسكندرية · فالمسافة بينه والقاهرة ٥٠ كم · ويبلغ طوله ٧٠ كم ، وعرضه ٧ كم ، ومساحته حوالى ٥٠٠ كم٢ كالنطرون · وامتداده وانحداره نحو الجنوب الشرقى ، واعمــق اجزائه دون منســوب البحر باربعة امتار ·

مرفولوجية هوامش المنخفض وقاعه :

يحد المنخفض من الشمال الحافة الضيقة بينه والنظرون ، ومن الغرب والشمال الغربى جبل الحديد (ارتفاعه ٦٠ مترا) ، ثم جبل القنطرة فى الجنوب الغربى (ارتفاعه ٣٠م) ونتمته فى الجنوب جبل ابو ملحة ،وتتكون جميعا من الصخور الرملة وصخور المجمعات (الكونجلوميرات) تكسبها اكاسيد الحديد لونا بنيا محمرا(١) ·

ويبدأ الوادى الفارغ فى الغرب ضيقا ، ويزداد اتســاعا بالاتجاه نحو الشرق والجنوب الشرقى ، ومعظم قاعه فوق منسوب البحر ، فيما عد

---

(1) Barakat (1970-1771) Op. Cit. pp. 130-135.

بقعة محدودة تقع دون مستوى البحر (– ٤م) . وتغطى القاع رمال مفككة وحصى وبقايا أخشاب متحجرة ، وتنحدر نحوه بضعة وديان صحراوية .

نشـــأة المنخفض :

يقع المنخفض عند ملتقى تكاوين الاوليجوسين والبلايوسين ، ونطاق اللقاء الجيولوجى هذا ضعيف يسمح لعوامل التعرية بسرعة تحطيمه ونحته . وكانت للتعرية المائية هذا اليد الطــولى ، اذ يرى جمال حمدان(١) أن الفارغ واد حقا ، فهو يبدأ ضيقا فى منابعه بمنطقة أعلى فى الغرب ، وينتهى واسعا بمصب فى منطقة أوطى فى الشرق ، يجرى من حافة الهضبة فى الغرب ويصب فى هامش الدلتا فى الجنوب الشرقى . ومهما يكن من شىء فاننا على يقين من أهمية دور التعرية المائية بمختلف وسائلها وأساليب عملها فى تشكيل أسطح الصحارى فى الماضى والحاضر .

منخفض القطـارة

الموقـع والشكل والمسـاحة :

يقع المنخفض غربى القاهرة بنحو ٢٠٥ كم ، وجنوبى ساحل البحر المتوسط بحوالى ٥٦ كم ، وشرقى سيوه بنحو ٨٠ كم ، وشرقى الحدود مع ليبيا بحوالى ١٣٠ كم . ويمتد من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى مسافة ٣٠٠ كم تقريبا ، ويبلغ اقصى عرض له نحو ١٥٠ كم ، وبذلك تصل مساحته الاجمالية حوالى ٢٠ ألف كم٢ ، وذلك فى مجال خط ارتفاع صفر اى عند منسوب البحر . وهو بذلك اكبر منخفضات الصحراء الغربية كلها . ويبلغ متوسط منسوب قاع المنخفض ٦٠ م تحت منسوب البحر ، وأعمق بقعة فيه ١٣٤ م دون مستوى البحر وتقع فى اقصى جنوبه الغربى(٢) .

مورفولوجية هوامش المنخفض وقـاعه :

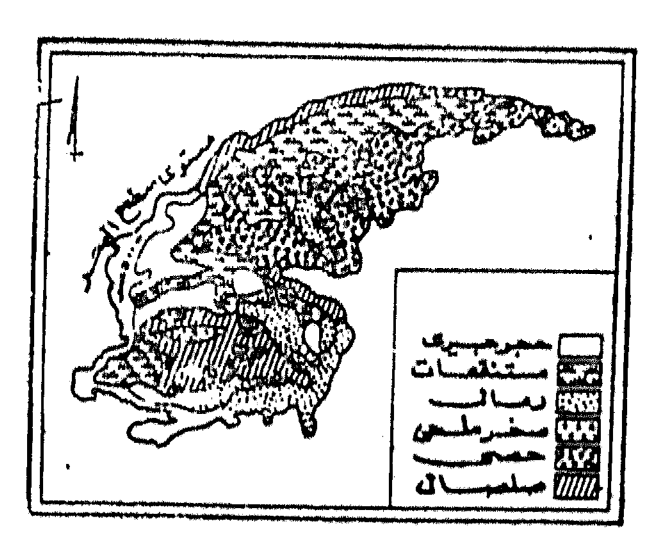
تحد المنخفض من الشمال والغرب حافات مرتفعة ، بينما ينفتح من

---

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٤١٦ – ٤١٨ .

(2) J. Ball (1933) The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour. pp. 289-314.

جهة الشرق والجنوب نحو الهضبة بحيث يرتفع مستوى قاعه بالتدريج وبصورة غير محسوسة حتى ينتهى الى سطحها ، بحيث يصعب تحديد هوامشه من هاتين الجهتين ، ويصعب بذلك تقرير مساحته الحقيقية الا بافتراض ان خط كنتور صفر هو الذى يحدد رقعة المنخفض ، ورغم هذا التدرج فى الارتفاع الى سطح الهضبة فى الجنوب والشرق فان خط ارتفاع صفر كثير التعرج ، وذلك بسبب كثرة الأحواض والمنخفضات الصغيرة .



شكل رقم (٣٦)
منخفض القطــارة

وتبدو هوامش المنخفض فى الشمال والغرب بهيئة حافة متصلة قوسية الشكل ، وهى تمثل واجهة الهضبة (الكويستا) الشمالية التى تنحدر بالتدريج صوب الشمال نحو البحر . ويرجع رشدى سعيد(١) سبب التقوس الى ازدياد سمك الطبقة الجيرية الميوسينية التى تغطى الهضبة بالاتجاه غربا ، ولهذا يتاخر تاكلها بالتعرية فى ذات الاتجاه ، بينما تسهل تعريتها فى الشمال والشرق . ولولا ازدياد سمك تلك الطبقة فى الغرب لامكن اتصال القطارة بمنخفض سيوه الذى يليه غربا . ويبلغ ارتفاع الجرفين الشمالى

(1) R. Said (1960) Op. Cit. pp. 40-44

والغربى حوالى ٣٥٠ مترا ، ويشرفان على قاع المنخفض الواقع دون منسوب البحر من علو يتناسب مع تنوع أعماق القاع بين صفر ــ ١٣٤ م دون منسوب البحر .

وتبدو مظاهر سطح القاع بين ارتفاع وانخفاض تبعا للرواسب التى تغطيه . فعند حضيض الهامش الشمالى يشيع تراكم الكتل الصخرية والحطام الصخرى الخشن ، الذى يتحول الى حصى يشغل معظم الشطر الشرقى من قاع المنخفض، وهذا بدوره يتدرج الى رمال فى الشرق والجنوب. اما فى الغرب وبامتداد الهامش القوسى تسود المناقع المالحة والسبخات وتتوغل فى وسط المنخفض ، وتحتل فى مجموعها مساحة تناهز ٥٨٠٠ كم٢ اى نحو ٣ر٢٦٪ من جملة مساحته . وتوجد السبخات على مناسيب متفاوتة فمنسوبها فى الشمال الغربى دون منسوب البحر بنحو ٨٠ م ، وفى الجنوب الغربى دون مستوى البحر بحوالى ٨٥ م ، بينما يقع شرقى السبخات على مستوى ٥٠ م دون منسوب البحر .

نشـــأة المنخفض

المنخفض ذو نشأة مركبة :

يذكر رشدى سعيد(١) أن أهم خط التوائى محدب واظهره من بين الخطوط الالتوائية التى اصابت شمالى الصحراء الغربية اثنـاء الحركة اللارامية فى الكريتاسى يتمثل فى حافة القطـارة التى يتفق امتدادها مع جدار القطارة الحالى . ويستدل من التراكيب الجيولوجية ان تلك الحافة كانت عالية ولهذا فان الغطاء الصخرى الجيرى رقيق ، فقد كانت بمثابة جزيرة قوسية او قوس جزرى فى بحر هامشى ضحل اثنـاء ذلك العصر . بينما يمثل منخفض القطارة ذاته ثنية مقعرة او تحويفا تركيبيا ينتمى لذات الالتواءات .

اضف الى ذلك أن طبقات تكوين المغرة الذى يقع اسفل تكوين الحجر

---

1. R. Said (1962) Op. Cit. pp. 211.

الجيرى المارماريكى الرقيق فى منطقة القطارة تتسالف من رواسب رملية وشيل (طفل) بنسبة ٥ر٣ الى ١ ، وتزداد نسبة الشيل بالاتجاه غربا ٠ كما وان هذا التكوين يبلغ سمكا عظيما فى شرق المنخفض ، يبلغ ٢٠٠ م اسفل واحة المغرة ، ويرق كثيرا بالاتجاه غربا ٠ وهذا هو السبب فى اتخاذ المنخفض ذلك الشكل القوسى فى الشمال والغرب ٠

من الواضح ان الاطار الأصلى لمنخفض وحافته الشمالية والغربية قد حددته العوامل التكتونية ، وان عوامل التعرية : المائية اولا ثم الهوائية قد عملت على توسيع المنخفض وتعميقه ومن ثم اظهار حافته الشمالية والغربية فى شكل جرف ، وقد عاونها على ذلك طبيعة مواد الطبقات الصخرية التى تؤلفه ، فالطبقة الجيرية الصلبة العليا رقيقة أمكن اذابتها ، وتكوينات المغرة أسفلها هشة يسهل اكتساحها وتذريتها ٠

منخفض سيـــوة

الموقع والشكل والساحة :

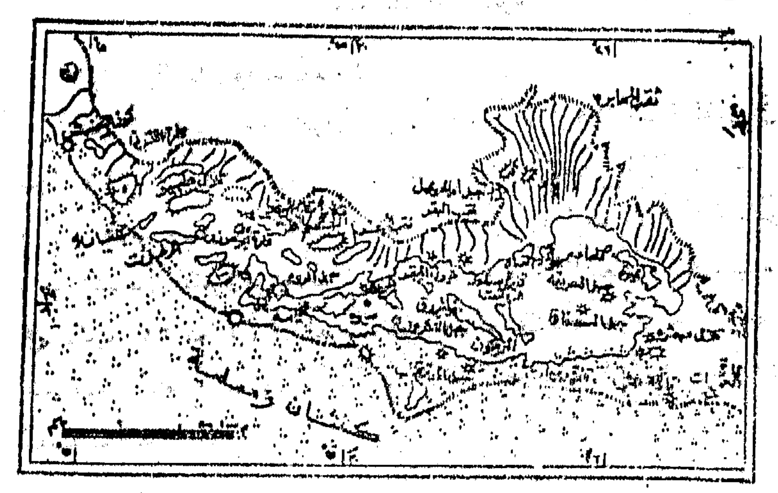
يقع المنخفض بين دائرتى عرض ٢٩ ــ ٣١ر٢٩° شمالا ، وبين خطى طول ٢٥ ــ ٣٠ر٢٦° شرقا ،والى الجنوب من البحر المتوسط بنحو ٣٠٠كم والى الغرب من وادى النيل بنحو ٤٥٠ كم،فهو ابعد المنخفضات عن النيل وامتداده بين الشرق والغرب نحو ٨٠ كم ، وبين الشمال والجنوب متفاوت: فى الشرق ٢٨ كم ، وفى الغرب حول موقع خميسة ٥ر١ كم ، وعند نهايته الغربية ٩ كم ، اما مساحته الاجمالية فتبلغ نحو الف كم٢ ، وذلك تحت منسوب الصفر(١) ٠

---

(١) أ ــ دولت صادق (١٩٦٢) ، واحة سيوة ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية ، الصفحات ١٠٢ ــ ١٢٩ ٠
ب ــ عبد الفتاح وهيبة (١٩٧٢) ، سيوة «دراسة جغرافية» مجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية الصفحات ٢٢٥ ــ ٢٤٦ ٠
جـ ــ محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٤١٣ ــ ٤١٩ ٠
د ــ جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٠٤ ــ ٤٠٧ ٠

هـوامش المنخفض :

تحد المنخفض من الشمال هضبة مارماريكا الجيرية الميوسينية ، وتطل عليه بحافة ارتفاعها ٢٠٠م ، بينما ينخفض القاع ١٧ م دون منسوب البحر والحافة واجهة كويستا ينحدر ظهرها صوب الشمال الى البحر المتوسط ، والواجهة ليست خطية مستقيمة ، وانما هى متعرجة ، كما تكون أحيانا شديدة الانحدار ، وأحيانا أخرى يكون الانحدار فى شكل درجات الى قاع المنخفض ، وتقطعها الوديان فى كثير من الأحيان ولا يقطع استمرار هذه الحافة فى شمال القطارة سوى هضيبة مرتفعة ، تقع جنوبيها ثغرة واسعة تصل بين المنخفض . وكذلك الحال فى الغرب ، فالمنخفض السيوى مفتوح واصل الى منخفض الجغبوب عبر الحدود فى ليبيا ، ولا تظهر حافة واضحة فى جنوب المنخفض ، اذ تغمرها رمال بحر الرمال العظيم ، ومع هذا فما يظهر منها يبدو اكثر استقامة من الحافة الشمالية ، وتبرز فيها كتل هضبية بهيئة قور أو ميسات .



شكل رقم (٣٧)
منخفض واحة سيـوة

وانظر فى مورفولوجية المنخفض تفصيلا :
M. A. Abdel-Rahman, N. S. Embabi & others (1980-1981) Some geomorphological aspects of Siwa depression. Bull. Soc. Gèog. d,Eg. Tomes. LIII.LIV. p. 17.-41,

مورفولوجية قاع المنخفض :

يتميز قاع المنخفض بتنوع الاشكال الأرضية التى يمكن عرضها فيما يلى:

بيئة الوديان :

وتتميز بها هوامش المنخفض الشمالية ، اذ تبدو ممزقة بعدد عديد من الوديان التى تحمل كميات من الحطام الصخرى تتراكم عن حضيض الحافة ، وفيما بينها وبين كنتور صفر ٠

التلال الجزيرية والقور :

ترصع قاع المنخفض ، خاصة فيما جاور الهوامش الشمالية ، و... من الصخور الميوسينية التى تتركب منها الهضبة الشمالية ، فهى مقتطعة منها بفعل التعرية المائية ٠ ويظهر بعضها فى هيئة تلال مخروطية مستديرة القمم ، وبعضها يستطيل والآخر تستوى اعاليه فى هضيبات هى القور أو الميسات ٠ وتتباين فى ارتفاعها ، فبعضها منخفض ، والآخر يطاول الحافة الشمالية ارتفاعا ، ويتراوح العلو بين ٤٠ ــ ١٨٠ م ٠

البحيرات :

يتالف قاع المنخفض من عدد من الاحواض أو التجاويف الصغيرة تتوسطها بحيرات أو مستنقعات أو سبخات ، ويرجح أن قسما كبيرا من المنخفض كانت تحتله فيما مضى بحيرة كبيرة ، تقطعت مع الزمن الى عدد من البحيرات الصغيرة التى اخذت فى الانكماش التدريجى ، تدل عليه خطوط شواطىء بحيرية قديمة ، واهم هذه الاحواض البحيرية : سيوة ، الزيتون ، المعاصر ، تميزة ، اغورمى ، ويتراوح منسوب البحيرات بين ٨ ــ ١٨م ، تحت مستوى البحر ٠ وتبلغ مساحة بحيرة سيوة ٣٢ كم٢ وهى اكبر البحيرات ، والزيتون١٦ كم٢ ٠

اشكال التراكم الرملى :

وتتمثل فى ثلاثة نطاقات فى جنوبى المنخفض هى من الشمال الى الجنوب كما يلى :

الأول : يمتد الى الشمال من كنتور صفر، ويتخذ التراكم الرملى شكل كثبان رملية متحركة .

الثانى : فيما بين كنتور صفر وحافة المنخفض ، وفيه تنتشر التلال السيفية .

الثالث : يلى الحافة الجنوبية حيث يبدأ بحر الرمال العظيم الذى تطغى رماله على الحافة نفسها فى كثير من المواضع ، وتمتد التلال هنا من الشمال الى الجنوب .

نشـــاة المنخفض

ليست بنا حاجة لتكرار ذكر النشاة المركبة لمنخفض سيوة مثل جاره القطارة . فمن الواضح أن المنخفض يمثل ثنية مقعرة أو حوضا تكتونيا(١) بينما الحافة أصلا ثنية محدبة تجد لها امتدادا فى حالة شمـــالى القارة . وتتماثل التكاوين الجيولوجية فى كـلا المنخفضين ، لكن الصخر الجيرى الميوسينى الذى يغطى تكوين المغرة فى سيوة سميك . وقد حدث الحفر والتعميق بالماء والرياح ، والحافة الحالية ناشئة بالتعرية المائية التى ماتزال دائبة العمل فى تعريتها .

هضبة مارماريكـــا :

هى النطاق الممتد من العامرية حتى السلوم مسافة ٥٢٥ كم ، وداخل الحدود الليبية حتى خليج بمبة ، حيث يطلق عليها هناك اسمى البطنان والدفنة ، والأولى منهما أكثر استخداما للمنطقة الممتدة بين خليج بمبة وطبرق ، والثانى للمنطقة فيمـا بين طبرق والحدود المصرية(٢) . اما

---

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit., p. 210 & Fig. 30.
b - A. R. Gindy & M A. El-Kary (1969) Stratigraphy, Structure, and origin of Siwa depression. Am Assoc. Petrol. Geol, Bull, V. 53. pp. 603-625.

(٢) عبد العزيز طريح (١٩٦٢) جغرافية ليبيا . الاسكندرية ، ص ٦٢ ، ١٢٢ .

مارماريكا فتدمية عامة لكل الهضبة فى مصر وليبيا يشيع استخدامها لدى الكتاب الأوربيين ، ومرجع الاسم الى الرومان ، وحوره العرب الى مراقية(1) . وتنحصر الهضبة بين نطاق ساحل البحر المتوسط وخط منخفضات القطارة ـ سيوة ـ جغبوب . ولهذا فانها تبدو بهيئة مثلث قاعدته خط الحدود مع ليبيا ورأسه فى الشرق عند الحدود مع الدكاوين البلايوسينية والبلايوستوسينية فى جنوب غربى الدلتا .

والهضبة ميوسينية الصخر ، ينحدر سطحها بصفة عامة من الجنوب، من ارتفاع ٣٠٠ م نحو الشمال ، انحدارا تدريجيا يتفق مع الميل الطبقى لتشرف على السهل الساحلى ، او على ساحل البحر مباشرة من علو يناهز ١٠٠ م ، فهى تمثل ظهر كويستا ضخمة تشرف واجهاتها من علو ٢٠٠ م على منخفضات القطارة ـ سيوة ـ جغبوب ، بشكل حافات شديدة الانحدار ناشئة عن التعرية بعامة والمائية منها بخاصة .

وسطح الهضبة منبسط يكاد يخلو من التضاريس الحادة ، باستثناء بعض التلال التى تعلو سطحها ببضعة امتار ، وبعض الحفر والتجاويف الكارستية الناشئة عن الاذابة بمياه الأمطار . ويرى رشدى سعيد(2) أن الهضبة قد تعرضت لعوامل التعرية منذ انحسار البحر الميوسينى ، ولهذا فان التراكيب الجيولوجية الميوسينية الحالية ما هى الا البقية الباقية من غطاء كان اكثر سمكا منه حاليا .

وتطل الهضبة على السهل الساحلى بشكل قوس عظيم الامتداد ، ويتحدد اتساع السهل تبعا لاقترابها أو ابتعادها عن البحر . ففى الشرق تبتعد عن البحر فتترك سهلا ساحليا فسيحا تنحدر اليه انحدارا لطيفا ، وفوقها تجرى بعض الوديان الى البحر فيما بين رأس العجمى وبرج العرب لكنها ابتداء من برج العرب وحتى العلمين تطل على السهل الساحلى

---

(1) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٤٢٤ ، ٤٣١ ـ ٤٣٤ .

(2) R. Said (1960) Op. Cit , pp 201-202, & Fig. 28.

بانحدار شديد • وفيما بين العلمين والضبعة يتدرج انحدارها نحو السهل، وتشقها وديان كبيرة نوعا أهمها أو سمارة وجابر والضبعة تصب في السهل مكونة لمراوح فيضية ومخاريط ارسابية • وفيما بين فوكه ومرسى مطروح تتارجح حافة الهضبة بين التقهقر (عند فوكه) والتقدم (عند باجوش) ثم التراجع ليتسع السهل الساحلي الى نحو ٢٠ كم حتى مرسى مطروح • ويمزق هامش الهضبة عدد عديد من الوديان يبلغ العشرات ، كثير منها خانقى المجارى • وتشرف هضبة مارماريكا على البحر مباشرة في منطقة راس الحكمة حيث تعلو مياه البحر بنحو ٣٠ م ، وكذلك الحال عند السلوم وغربها(١) •

نطاق الساحل

الموقع والامتداد :

يمتد النطاق من أبو قير عبر الاسكندرية وبحيرة مريوط ومحيطها غربا حتى الحدود مع ليبيا • وقد جرى العرف على تسميته بساحل مريوط • وينحصر النطاق بين ساحل البحر المتوسط وحافة هضبة مارماريكا ، وقد رأينا التفاوت في اتساعه تبعا لتقدم حافة الهضبة نحو الساحل وتراجعها عنه • ولعل هذا يفسر تعرجات خط الساحل ذاته ، ذلك أن كل الخرائط الجيولوجية تخلو من وجود صدوع أو انكسارات اقليمية ولا حتى محلية تكتنف هوامش هضبة مارماريكا المطلة على النطاق الساحلي ، فهي هوامش تعرية •

خط الساحل :

يتميز الساحل بتعرجاته الواسعة ويخلو من الجزر،وسبب ذلك انبساط الساحل وتدرجه وغياب مرتفعات تلاطمها الأمواج ، وتقتطع منها أجزاء تتحول الى جزر • ورغم تعرض نطاق الساحل لحركة هبوط حديثة(٢)

---

(١) ابراهيم زيادى (١٩٨٥) النطاق الساحلي لشمال مصر غرب الاسكندرية ، دراسة في استغلال الأرض • رسالة ماجيستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، الصفحات ٤٩ ـ ٥١ •

(٢) في القرن السادس الميلادى انظر :

Hume (1952) Op. Cit. p. 190.

فانها لذات السبب لم تؤد لتكوين جزر وأشباه جزر ، وما نتج عن الهبوط هو اقتراب الكثبان الرملية الملتحمة الممتدة بجوار الشاطىء من منسوب الماء فتاثرت بفعل الأمواج وتمزقت منفصلة الى كتل مبعثرة بجوار الساحل كما فى غربى الاسكندرية(١) .

وتكثر اللاجونات والمناقع الساحلية وتمتد من غربى الاسكندرية حتى قرب السلوم ، وهى نتيجة طبيعية للتعرية البحرية ، لكن يبدو أن حركة الهبوط التى اصابت ساحل البحر من بين العوامل المهمة فى تكوينها . فقد كان من آثارها تقطع نطاق الكثبان الساحلية الملتحمة لهبوط منسوبها وطغيان مياه البحر على القليل الارتفاع منها ، فتشكلت المناقع والبحيرات التى تتصل بالبحر شتاء ، وتجف صيفا فتترك مستويات من الجبس والأملاح(٢) . ومثلها المنطقة البحرية فيما بين راس التين ورأس العجمى . فقد كان يصل بينهما قديما نطاق من الكثبان المتصلبة الملتحمة ، يضم بينه والساحل تلك المنطقة البحرية التى كانت بحيرة ساحلية(٣) . وبسبب الهبوط تعرض نطاق الكثبان للتعرية البحرية ، فاكلت معظمه ، وبقيت آثار له أسفل مياه البحر ، وأخرى بارزة ممثلة فى راس التين والجزر الواقعة حول قلعة العجمى . ومثال آخر البحيرات الثلاث فى منطقة مرسى مطروح : الغربية منها مغلقة تقريبا تتصل بالوسطى بمنفذ ضيق ، والوسطى تصلها بالبحر فتحات ضيقة وبها لمرفا ، والشرقية مغلقة تماما(٤) .

الوحدات المورفولوجية بنطاق الساحل

يمكن تمييز الوحدات المورفولوجية الآتية بالسهل الساحلى :

١ ــ الرؤوس الأرضية .

٢ ــ سلاسل الكثبان الرملية .

٣ ــ خطوط المنخفضات .

---

(١) احمد العدوى (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٢ ، وما بعدها .

(2) W. F. Hume & F. Hughes (1921) The soils & water supply of the Maryut district. Caira, pp. 110-122.

(٣) انظر خريطة الاسكندرية مقاس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

(٤) أنظر خريطة مرسى مطروح مقاس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

الرؤوس الأرضية :

هى ألسنة صخرية مرتفعة تبرز فى البحر ، وتتألف من صخور جيرية صلبة تنتمى لعصر البلايوسين والبلايوستوسين • وتتميز صخورها بكثرة الفواصل • وقد قام محمد يحيى وسهام هاشم[1] باجراء قياسات لنظم الفواصل لمعرفة اتجاهاتها وموازاتها باتجاهات الرؤوس ، وخلصا من دراسة ٢٤ راسا أرضية على طول الساحل من العلمين حتى السلوم ، وبلغ عدد الفواصل المقاسة ٦١١ فاصلا • ويلاحظ من الدراسة ان معظم الرؤوس تبرز فى البحر فى اتجاه مواز لنظم الفواصل الرئيسية ، وينطبق هذا على الرؤوس المشهورة مثل : رأس ام الرخم ورأس علم الروم ورأس الحكمة ورأس الضبعة •

سلاسل الكثبان وخطوط المنخفضات :

هى ابرز معالم السهل الساحلى واهم خصائصه ، وتشكل الكثبان مساحيا نحو ٥٥٪ من معالم سطحه[2] ، بينما يخص المنخفضات ٤٥٪ وتمتد الكثبان فى معظم الاجزاء على امتداد الساحل فى صفوف موازية لخط الساحل متتابعة منه الى الداخل • ويتباين عدد سلاسل الكثبان وبالتالى عدد المنخفضات ، فيما بينها من مكان لآخر • ففى نطاق السهل الممتد غربى الاسكندرية يبلغ العدد ستة صفوف ، وفى نطاق رأس الحكمة أربعة ، وفى منطقة فوكه سبعة ، وفى منطقة مطروح ثلاثة ، وفى منطقة سيدى برانى سبعة ، وفى شرق السلوم ستة • كما تختلف السلاسل عن بعضها فى الاتساع والارتفاع والامتداد فالاتساع يتراوح بين بضعة امتار و٢كم ، وامتدادها بطول الساحل بين بضعة كيلومترات قليلة الى نحو ٩٢ كم ، وهو اقصى امتداد متصل يشاهد فى سلاسل نطاق غربى الاسكندرية •

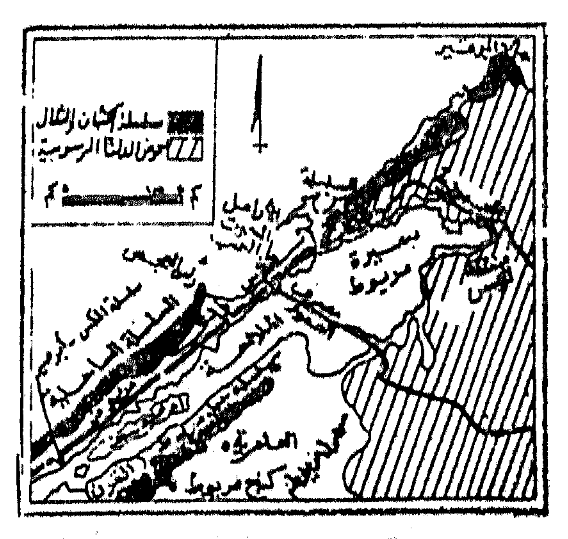
---

(1) M. A. Yehia & Seham M. Hashem (1986) Analysis of the main landform patterns of the coastal area of the Western Desert. Middle East Research Centre, Ain Shams University. pp. 29-38.

(2) Yehia and Seham Hashem (1986) Op. Cit., pp. 27-29

السلسلة الساحلية :

واقرب السلاسل الى البحر هى اكثرها امتدادا واتصالا واستمرارا ، وانصعها بياضا ، لكن اقلها اتساعا وارتفاعا · وانحدارها لطيف نحو اليابس واشد تجاه البحر · وتختلف من حيث الارتفاع (بين ١٠ ــ ٣٠ متر) والاتساع (٤٠٠ ــ ١٠٠٠ م) ومن حيث القرب أو البعد من البحر · وتتكون من طبقات كاذبة من الرمل الجيرى الحبيبى الذى يختلط بالأصداف البحرية او ببقاياها · وتغطيها طبقة رقيقة متصلبة من الجير تحمى ما تحتها من فعل التعرية والتجوية · وتحمل فوقها احيانا اكواما من الرمال السافية ·



شكل رقم (٣٨)

سلاسل الكثبان الرملية باقليم مريوط

اقسام السهل الساحلى :

رغم التشابه الذى اوضحناه فى مظاهر السطح على امتداد السهل الساحلى ، فان هنالك فروقا محلية تبرر تقسيمه الى قطاعات نوجز دراستها فيما يلى :

فيما بين الاسكندرية وسيدى كرير ــ برج العرب :

يلى سلسلة الكثبان الساحلية جنوبا وموازيا لها منخفض طولى يعرف

باسم منخفض الدخيلة ، الذى يمتد من موضع التقائه بالبحر قرب مطار الدخلية حتى غرب سيدى كرير . ويبلغ اتساعه نحو ٧٠٠ م ، واقصى ارتفاع لقاعه ٧ م ، الذى يكسوه الصلصال أو اللوم الملحى(١) . ويلى المنخفض جنوبا ويوازيه سلسلة ثانية من الكثبان الرملية المتصلبة تسمى سلسلة المكس - أبوصير ، تتالف هى الاخرى من الحجر الجيرى الحبيبى (البطروخى) ، صلابة مكوناتها متوسطة ، ويكسوها غطاء جيرى رقيق متصلب ، ويبلغ ارتفاعها نحو ٢٠ م فى المتوسط ، لكنها تبلغ عند كوم النجوس نحو ٥٠م . ويلى هذه السلسلة جنوبا ويوازيها منخفض طولى يبلغ اتساعه نحو ٥٠٠ م ، عبارة عن سبخة طولية تبرز فيها عدة تلال منعزلة تعرف باسم سبخة مريوط . والى الجنوب منها يبرز حاجز (مارماريكا) مباشرة على البحر . وتعاود الظهور متقطعة حتى مرسى مطروح . وتختفى الى الغرب منها لتظهر فى منطقة سيدى برانى ، ثم تختفى قرب السلوم لاقتراب مارماريكا من البحر مرة أخرى .

وتمتد السلسلة الساحلية بلا انقطاع من رأس العجمى حتى العلمين ، باتساع مقداره بين (٤٠٠ - ٥٠٠م) ،وبارتفاع بين (١٠ - ١٥م) . وتختفى عند العلمين ، وتحل محلها مستنقعات وبحيرات تمتد حتى السلسلة التى تليها جنوبا . وتظهر غربى العلمين تجاه رأس الحكمة . وفى هذه المسافة تبلغ أعلى منسوب لها وهو ٣٠ م . وتختفى عند رأس الحكمة حيث تشرف الهضبة الميوسينية «جبل» مريوط عاليا بارتفاع متوسطه ٤٠ م ، واقصاه ٥٠ م ، وعرضه بين (٣٥٠ - ٥٠٠م) ، ويبعد عن البحر بمسافة بين (٥ - ٩ كم) ، ويتالف ايضا من الحجر الجيرى الحبيبى ، ويعلوه لحاء متصلب من الجير ، ويقتصر على منطقة مرينوط - العامرية . ويمتد منخفض العامرية على شكل لسان من بحيرة مريوط ، وقاعه دون منسوب البحر فى الشرق ، بينما يعلو منسوب البحر بنحو ١٠ م فى المنطقة الممتدة بين كينجى مريوط والعلمين .

---

(1) G. L. Paver (1954) Report on reconnaissance hydrological investigations in the Western Desert coastal zone, Bull. Inst. Des. No. 5 Cairo.

فيما بين سيدى كرير ـ برج العرب حتى العلمين :

يتواصل امتداد السلسلة الساحلية حتى قرب العلمين ، حيث تختفى وتحل محلها سبخات وبحيرات . وبموازاة السلسلة الساحلية وجنوبيها يمتد منخفض طولى يعرف باسم «وادى مريوط» ، ومستوى قاعه حول منسوب البحر ، وتغطيه رواسب صلصالية ورملية ، ولا يزيد اتساعه على كيلومتر واحد . وتجرى بموازاة وادى مريوط سلسلة من تلال الجير الحبيبى يغطيها غشاء جيرى متصلب يبلغ ارتفاعها نحو ٣٠ م (امتداد لسلسلة المكس ـ ابو صير) .

فيما بين العلمين والضبعة :

تختفى السلسلة الساحلية ، وتحل محلها سبخات وبحيرات ، تحدها جنوبا سلسلة من الكثبان الجيرية الحبيبية يمكن اعتبارها امتداد لسلسلة المكس ـ ابو صير ، وارتفاعها بين (٢٠ ـ ٣٠ م) . وتاخذ الأرض جنوبيها فى الارتفاع التدريجى الى هضبة مارماريكا .

فيما بين الضبعة وراس علم الروم :

يتباين المظهر التضاريسى فى هذه المسافة تبعا لاقتراب حافة هضبة مارماريكا من البحر حتى لتشرف عليه احيانا كما هى الحال حول راس الحكمة (راس الكنايس) ، او ابتعادها عنه تاركة لسهل ساحلى متفاوت الاتساع ، يبلغ عند فوكه نحو ١٤ كم ، وهى منطقة حوضية تنحدر باتجاه الشمال الشرقى ، تخلو من سلاسل الكثبان ، لكن تكثر بها المراوح الفيضية لعديد الوديان التى تنصرف اليها . وتتعدد سلاسل الكثبان المتوازية فى النطاق الممتد بين راس الضبعة وحوض فوكة ، وتفصل بينها منخفضات طويلة . ويعود السهل غرب فوكة الى الضيق مع الانفراج حول سنية القصية بعدها يضيق السهل حتى راس علم الروم .

فيما بين راس علم الروم وراس ام الرخم :

وهنا تتكرر نفس الظواهر التى وجدناها فى قطاع الاسكندرية ـ برج العرب . فبجوار الساحل تمتد سلسلة الكثبان الجيرية الحبيبية الناصعة البياض مسافة ١٥ كم على جانبى بحيرة مطروح ، القسم الشرقى منها هو

الاكبر (٨ كم) ويعرف بسلسلة الطابية ، ويبلغ عرضها نصف كيلومتر وارتفاعها بين ٢٠ ـ ٣٥م ، وتشرف السلسلة على البحر ، فتتعرض لتعريته ، وتتقطع منها اجزاء تكون جزرا ومسلات ، ويتاخم السلسلة من الجنوب منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض الدخيلة ـ وادى مريوط) اتساعه بين ٣٥ ـ ٥٠٠ م ، وارتفاعه ٥ م ، وبه سبع بحيرات ، الخمس الشرقية مغلقة ، والبحيرتان الغربيتان مفتوحتان على بعضهما وعلى البحر ، وهما بحيرتا مطروح ، على ساحل الشرقية بلاج مطروح ، وعلى الغربية ميناء مطروح الحديث ٠

وتوازى سلسلة الكثبان الوسطى (المشابهة لسلسة المكس ـ ابو صير) المنخفض السابق (منخفض مطروح) وتتالف من الرمال الجيرية المتماسكة ذات اللون الاصفر المغبر ، ويغطيها لحاء من الجير الصلب ، واتساعها نحو ٣٥٠م ، وعلوها بين ٢٠ ـ ٢٨م ، وتقطعها الوديان بشدة ٠ يلى هذه السلسلة جنوبا منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض ملاحة مريوط) اتساعه بين ٢٠٠ ـ ٥٠٠م ، وارتفاعه نحو ١٠م ، وقاعه مستوى ، لكن تبرز فيه بعض التلال الى علو ٣٠ م ٠

واما سلسلة مطروح الجنوبية (شبيهة جبل مريوط) ، فهى الاقدم ، والاصلب صخرا ، والاكثر علوا (بين ٣٠ ـ ٤٥ م) وتبدو مقطعة بعدد من الوديان ٠ تنتهى فى الجنوب الى سهل فسيح منسوبه ٣٠ م ، وطوله ٢٥ كم ، وعرضه بين ٥ ـ ٧ كم ، وقاعه مستوى الا من تلال تبرز منه الى علو ٣٠م فوق منسوبه ، وينتهى السهل بمقدمات هضبة مارماريكا فتكتنفه المراوح والمخاريط الارسابية ٠

فيما بين أم الرخم والحدود مع ليبيا :

وهنا يتفاوت اتساع السهل تبعا لتقدم حافة مارماريكا نحو الساحل أو تراجعها عنه ، وحيثما اتسع السهل تظهر سلسلتان من الكثبان الرملية تحصران بينهما بعض المستنقعات والسبخات المالحة ٠ واحيانا ما تظهر سلسلة الكثبان الساحلية وحدها يليها جنوبا نطاق منخفض تشغله المستنقعات ، ينتهى الى مقدمات هضبة مارماريكا ٠

نشاة سلاسل الكثبان والمنخفضات :

ترتبط نشاة سلاسل الكثبان بنشاة خطوط المنخفضات ارتباطا وثيقا ، لأن تكوينات الحجر الجيرى الحبيبى التى تؤلف السلاسل ، تستمر شمالا على قاع البحر من جهة ، كما توجد فى المنخفضات أسفل طبقة الطفل الجيرى السطحية لعمق يبلغ ٤٣ م أسفل منسوب البحر من جهة أخرى . ولقد تصدى لتفسير نشاة الظاهرتين عدد كبير من البحاث نجمل آراءهم فيما يلى :

١ ـ النشـاة الهوائية :

ويرجحها كل من هيوم وهيوز(١) ، وساندفورد ، وآركل(٢) ، وبول(٣) ، وحلمى(٤) ، وشطا(٥) ، والشاذلى وشطا(٦) . ومؤداها أن سلاسل الكثبان قد نشات اصلا بالتراكم الهوائى بواسطة الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة من جهة ، ورياح الخماسين الرملية المتربة الآتية من الجنوب والجنوب الغربى من جهة أخرى . فكان مصدر رمال الكثبان مزدوج ، مصدر بحرى يتمثل فى الرمال التى انكشفت بتراجع مياه البحر التدريجى ابان فترات البلايوستوسين ، ومصدر قارى يتمثل فى هضبة مارماريكا الجيرية الصخر . وجاء تثبيت رمال الكثبان عن طريق عملية الكربنة ، ثم ترسيب الجير عقب التبخر الذى عمل كمادة لاحمة لحبيبات الرمال الجيرية . اما تكوين المنخفضات فيرجع الى هبوط اصاب نطاق الساحل الشمالى لمصر عموما على نحو ما ذكرنا فى اكثر من موضع سابق . ويستند أصحاب

---

(1) W. F. Hume & F. Hughes (1921) Op. Cit. p. 132.

(2) Sandford & Arkel (1929) Op. Cit. p. 120.

(3) Ball (1939) Op. Cit., pp. 30-31.

(4) M. E. Hilmy (1951) Beach sand of the Mediterranean coast of Egypt, Jour. Sed. Pet. Vol 21 pp. 109-120

(5) A. A. Shatta (1957) Remarks on the Physiography of Amiria-Maryut area. Puble Soc Geog d'Eg. T. 30, pp. 59-60

(6) M. N. El Shazly & A.A. Shatta (1969) Geomorphology & Pedology of Mersa Mutruh area Bull. Des. Inst. No. 1, pp. 4-5,

هذا الرأى الى تميز تكوينات الكثبان بالطباقية الكاذبة ، وانصقال حبيبات الرمل (رغم خشونتها) وشدة انحدار سفوح التلال نحو الجنوب بتأثير ريح الشمال • ويضعف الاخذ بالنظرية الهوائية وحدها انتظام سلاسل الكثبان فى الامتداد والارتفاع والتوازى مع بعضها ومع خط الساحل ، فالأصل فى الكثبان الهوائية النشاة الاضطراب وعدم الانتظام فى الامتداد والارتفاع •

٢ ـ النشاة البحرية :

ويرجحها عدد من البحاث(١) هم : فورتو ، وبلانكينهورن • وشكرى وزملاؤه ـ وبوتزر ، وسليم • ومؤداها أن السلاسل التلالية ما هى الا السنة وحواجز رملية بحرية ، وأن المنخفضات التى توازيها وتفصل بينها كانت بحيرات ساحلية (لاجونات) • وأدلة النشاة البحرية تتمثل فى انتظام امتداد السلاسل والمنخفضات ومناسيبها ، اضافة الى التماثل فى ارتفاعات السلاسل التلالية مع الأرصفة البحرية البلايوستوسينية ، وكثرة وجود حفريات المياه البحرية الضحلة ، وأشكال التعرية البحرية كالتجاويف والكهوف •

٣ ـ النشاة البحرية النهرية :

ويأخذ بها عدد من البحاث(٢) منهم لودر ، وحماد وزملاؤه ، وهم يقولون بنشاة سلاسل الكثبان الرملية عن طريق عمليات الارساب بواسطة البحر والمجارى المائية النشطة ابان الزمن الرابع •

٤ ـ النشاة البحرية الهوائية :

يرى على شاهين(٣) أن سلاسل الكثبان الثلاث ومابينها من منخفضات فى المنطقة الشرقية من ساحل مريوط قد تكونت بحريا ، ثم انحسرت عنها

---

(١) انظر قائمة المراجع فى نهاية هذا الفصل •

(٢) انظر قائمة المراجع فى نهاية هذا الفصل •

(٣) على شاهين (١٩٦٥) ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم مريوط • مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية • ص ١٢٦ ـ ١٢٨ •

مياه البحر تماما ، ونمت فى ارتفاعها بعد ذلك بالارساب الهوائى . ثم حدث أن طغى البحر على هذه المنطقة حتى غطاها كلية بمياهه ، ثم أخيرا أخذ البحر ينحسر تدريجيا على فترات متقطعة منعكسة فى صورة المصاطب التى وجد بقاياها على جانبى سلسلتى المكس - ابو صير وجبل مريوط . وهو بذلك يرى تكوينا بحريا شبه متعاصر لسلسلتى جبل مريوط والمكس - ابو صير ، اعقبه انحسار للبحر ، ثم نمو شبه متعاصر بالارساب الهوائى، ثم غمر كامل للمنطقة بمياه البحر ، اما التراجع التدريجى للبحر فهو المسئول عن تكوين مصاطب جوانب السلسلتين، تلك المصاطب التى توازى الرصيف التيرانى (ما قبل ريس) والرصيف الموناستيرى (ما قبل فورم) .

٥ - النشاة الهوائية البحرية :

يرى محمد مجدى(١) ان الكثبان الرملية نشات بالارساب الهوائى اصلا ، ثم غمرها البحر بمياهه التى عملت على تماسك حبيباتها ، ونظرا لانه يعى الاختلاف الزمنى فى النشاة ، فانه اكد تكرر الارساب الهوائى والغمر البحرى بعدد السلاسل التلالية فى منطقة بحثه (ام الرخم) مع تعميم رايه على ساحل مريوط برمته .

٦ - النشـاة المركبة(*) :

نحن نرى أنه حين التعرض لتفسير نشاة سلاسل الكثبان الساحلية ينبغى ان نضع ستة امور هامة فى الحسبان :

الأول : أن اصل تكوين سلاسل الكثبان لاينفصل عن اصل تكوين خطوط المنخفضات فيما بينها، فكل سلسلة فى طور النشاة كان يصاحبها تكوين خط المنخفض فيما وراءها .

والثانى : مصدر وخصائص المواد التى تتكون منها سلاسل الكثبـان وقيعان المنخفضات وبنيتها .

---

(١) محمد مجدى (١٩٨٤) منطقة ام الرخم دراسة جيومورفولوجية رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة الاسكندرية .

(*) راى المؤلف .

والثالث : العامل الذى نقل هذه المادة وارسبها وشكلها ٠

والرابع : ارتباط نشأة كل سلسلة مع خط المنخفضات المرتبط بها بفترة زمنية معلومة ، فتكون السلاسل ليس متعاصرا ٠

والخامس : الذبذبات فى منسوب البحر العالمى ابان الزمن الرابع وصلتها بتكوين الارصفة البحرية فى السواحل العالية التضرس ٠ وسلاسل الكثبان فى السواحل المنخفضة والقيعان البحرية الشاطئية الضحلة ٠

والسادس : رغم الذبذبة فى منسوب البحر بين انخفاض وارتفاع تكرر عدة مرات اثناء الزمن الرابع ، فان المحصلات المرحلية والنهائية كانت دائما بالانخفاض ، من منسوب حوالى ١١٠ متر (منسوب الرصيف الصقلى الموازى لحاجز او سلسلة علم شلتوت) فيما قبل جونز ، الى منسوب نحو ٦٠ م (الرصيف الميلازى الموازى لحاجزى او سلسلتى الرويسات وخشم الكبش فى ساحل مريوط) فيما بين جونز وميندل ، الى منسوب ٤٠-٣٠م (الرصيف التيرانى أ ، ب الموازى لحاجز او سلسلة جبل مريوط) فيما بين ميندل وريس ، الى منسوب ١٨ - ٨ م (الرصيف الموناستيرى ١-ب الموازى لسلسلة المكس - ابو صير فى بداية الفترة ، والسلسلة الساحلية فى نهاية الفترة) فيمابين ريس وفورم ، ثم اخيرا الى منسوب ٢ م فى فترة الطغيان البحرى الفلاندرى الذى كون الرصيف الفيرسيلى نسبة الى السهل الساحلى المسمى باسافيرسيليا الواقع شمال بلدة بيزا فى ايطاليا ، وهو يوازى الجزر الشاطئية امام ساحل مريوط الحالى ٠

ولقد سبق ان ذكرنا ان تكوين الحجر الجيرى الحبيبى يؤلف السلاسل كما يستمر فى قيعان المنخفضات لعمق ٤٣ م ، ويدل تكوينه وخصائصه وما يحويه من حفريات وبقايا عضويات ان مصدره قاع البحر المجاور ، فهى رواسب شاطئية جيرية كيميائية وعضوية ، وبعضها قارى سيلى ، مما كانت تحمله الوديان من تكوينات مارماريكا ، وهى جيرية ايضا ٠ اما العامل الناقل المرسب فمصدره الرئيسى البحر أيضا : الأمواج التى تثيرها الرياح ، ومن هنا جاءت الطباقية الكاذبة ، والانتظام فى امتداد السلاسل وتكوين المنخفضات (اللاجونات) ، ثم الرياح الشمالية وحدها حين انكشف رو...

القاع الضحل بجوار الساحل . وللرياح الآتية من اليابس دور ثانوى فى الارساب ، نعترف به لوجوده فى الماضى وفى الحاضر ، لا لمجرد أن حبيبات الرمل المكونة للسلاسل بعضها أو حتى كلها مصقول ، فالصقل لحبيبات دقيقة (يتراوح قطرها بين ١ر٠ - ٥ر٢مم ، وقد يدق القطر الى ٠٤ر٠ ملم ، واخشنها قطره نحو ١ر٠ ملم) يتم بالماء الجارى ، وبامواج البحر ، كما يتم بالريح . أما الشكل فيختلف فهو مستدير بالماء الجارى وبالريح ومفلطح بفعل البحر ، وقد تم تثبيت الرمال وتلاحمها بالكربنة (الاذابة ثم الترسيب اللاحم) وبماء البحر ايضا .

الصحراء الشرقية (الخصائص العامة)

الموقع والمساحة والشكل :

تقع بين وادى والدلتا فى الغرب والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس فى الشرق ، وبين الحدود مع السودان جنوبا حتى نهاية بحيرة المنزلة على البحر المتوسط فى الشمال . ويتفاوت عرضها من مكان لآخر . فيبلغ عند عرض ٣٠° شمالا نحو ١٣٠ كم ، وعند عرض ٢٨° نحو ٢٥٠ كم ، وعند عرض ٢٦° حوالى ١٥٠ كم ، وعند عرض ٢٤° حوالى ٣٠٠ كم ، وعند عرض ٢٢° حوالى ٦٠٠ كم . وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ الف كم٢ ، ممتدة فى هيئة شريط يبلغ أقصى اتساعه فى الجنوب ويضيق فى الوسط ، ثم يعود الى الاتساع وينتهى فى الشمال بالغ الضيق .

مظاهر السطح العامة

تدين معالم السطح المعقدة بالصحراء الشرقية للاضطرابات الأرضية التى انتابتها خلال أعصر تكوين الاخدود الشرقى الأفريقى على الخصوص . فلقد ادت حركات الرفع الى بروز جبال البحر الاحمر شامخة الى علو يفوق ١٥٠٠ م ، كما عملت تلك الحركات على تقطيعها بالانكسار طوليا وعرضيا ، فتمزقت السلسلة الى مجموعات من الكتل الجبلية تنحرف فى امتداداتها احيانا شرقا وغربا ، لكنها تسير فى اتجاه عام موازية لأخدود البحر الأحمر .

وتنحدر اراضى الصحراء الشرقية من قمم جبال البحر الأحمر شرقا نحو السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر بشدة ، وغربا نحو النيل بالتدريج . والصحراء جبلية فى الشرق وهضبية فى الغرب . وتبلغ الجبال أقصى علو لها فى الجنوب حيث تزيد على ٢٠٠٠ م ، لكنها دون ذلك بكثير فى الشمال ، فتبلغ حول ١٠٠٠ م فى الجلالة الجنوبية والجلالة الشمالية وعتاقة . أما الهضبات غربى جبال البحر الأحمر فتتدرج من علو ٥٠٠ م فى الشرق الى نحو ٢٠٠ م فى الغرب .

وتتألف الجبال من صخور نارية ومتحولة أركية العمر . أما الهضاب فصخورها رسوبية ، أقدمها فى الجنوب حيث يسود الخراسان النوبى فتسمى هضبة الخراسان النوبى او العبابدة ، يفصلها عن هضبة الحجر الجيرى الايوسينى أو هضبة المعازة خط يمتد تقريبا فيما بين قنا والقصير ، وتنتهى هضبة المعازة شمالا عند خط يمتد من القاهرة الى السويس حيث تبدأ تكوينات كل من الأوليجوسين والمايوسين الى البلايوسين ثم رواسب الزمن الرابع(١) .

وجبال البحر الأحمر نطاق تقسيم مياه ، تنحدر على سفوحها الشرقية أودية قصيرة سيلية شديدة الانحدار تنتهى الى البحر الأحمر بعد أن تعبر سهوله الضيقة فى معظم الأحيان . وعلى سفوحها الغربية تجرى وديان عرضية متجهة من الشرق الى الغرب لتصب فى نهر النيل ، باستثناء وادى قنا الذى يجرى موازيا للنيل لكن فى اتجاه مضاد . وقد تمكنت الوديان وروافدها العديدة من تقطيع سطح الصحراء الى عدد كثير من الهضيبات . وقد حفرت لنفسها وديانا تتباين فى عمقها حسب طبيعة التراكيب الصخرية ، فالوديان خانقية عميقة فى هضبة المعازة الجيرية الصخرية بينما تبدو فسيحة متسعة فى هضبة الخراسان النوبى فى الجنوب .

---

(١) فى جيولوجية الصحراء الشرقية انظر بوجه عام :
— Ball (1939) Op. Cit., pp. 17-40.
— R. Said (1962) Op. Cit., pp. 111-119.

وإذا ما كانت الصحراء الغربية صحراء هضبة ومنخفض ، وصحراء حمادة وعرق ، فإن الصحراء الشرقية كما رأينا صحراء جبل ووادى ، وصحراء حمادة ، صخرية فى المقام الأول ، بينما الرمال تقل ولا تتوفر فى سوى الوديان وساحل البحر الاحمر ، وفى القسم الشمالى فى الصحراء شرقى الدلتا ، اما الحصى او السرير فيوجد مبعثرا فى اعالى الوديان وفى مساحة حول ادانى وادى قنا .

الاقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم الصحراء الشرقية على اسس البناء الجيولوجى ومظاهر السطح الى الاقسام الآتية :

١ ــ جبال البحر الاحمر .

٢ ــ سهول البحر الاحمر الساحلية .

٣ ــ هضبة الخراسان النوبى او الهضبة الجنوبية أو هضبة العبابدة .

٤ ــ هضبة الجير الايوسينى او الهضبة الشمالية أو هضبة المعازة .

٥ ــ صحراء شرق الدلتا .

جبال البحر الاحمر

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان ، عند دائرة عرض ٢٢° شمالا حتى راس خليج السويس عند حوالى دائرة عرض ٣٠° شمالا ، على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم . وهى جبال اركية الصخر شديدة الوعورة مرتفعة . وتحافظ على هذه الخصائص حتى دائرة العرض ٢٨ر٥° شمالا لمسافة تصل الى ٧٥٠ كم اى لحوالى وسط خليج السويس ، حيث يعتبر جبل ام التناصيب نهاية لها ، وهنا تبدأ سلسلة مرتفعات أحدث عمرا ، هى اقرب الى التلال منها للجبال . تتألف من الجلالتين وجبل عتاقة على مشارف مدينة السويس ، وتتكون من صخور جيرية ايوسينية ، تمتد لمسافة ١٥٠ كم ، وبارتفاع يتراوح بين ١٠٠٠ ــ ١٢٠٠ م فى الجلالتين ، وبحوالى ٨٠٠م فى عتاقة .

وتبلغ السلسلة اقصى عرض لها عند الحدود مع السودان نحو ٤٠٠ كم ، من ساحل البحر الاحمر حتى النيل ، حيث تبرز الصخور الأركية وتقطعه عند الكلابشة وأسوان . وتنكمش بعد ذلك لتحتل نحو نصف عرض الصحراء الشرقية حتى حوالى دائرة العرض ٥ر٢٦° شمالا ،ثم يدق عرضها الى نهايته في جبل أم التناصيب .

وتتألف جبال البحر الأحمر ، التى تمثل السلسلة الفقرية للصحراء الشرقية ، من مجموعات من الكتل الجبلية الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطـوط انكسارات اصابت النطاق بالطول وبالعرض ، اثناء فترة الاضطرابـات الارضية التي أنشأت اخـدود البحر الاحمر ، والتى صحبتها اندساسات وسدود وعروق نارية . ولهذا فان الجبال بالحركات التكتونية وبفعل التعرية خصوصا اثناء فترات مطر البلايوستوسين وسيول الحديث أصبحت مقطعة شديدة الوعورة(١) .

وينعكس التركيب الصخرى لكتل السلسلة على مظاهر سطحها(٢) . فالكتل الجرانيتية ذات قمم مدببة مثل مجمـوعة الفرايد فيما بـين وادى الخودة ووادى رحبة ، أو تتحول أحيانا الى ذرى مستـديرة مثل جبل نجروس وسلابة وأم راسين ، وعلبة . وتستدير القمم أيضا وتكتنفها الشروخ وبعض الحافات الحادة حين تتكون من صخور النيس والشست والسربنتين ، ومنها جبال ابو حماميد والجرف وحماطة . وتصبح القمم مسطحة حين تتألف من بقايا هضاب الصخر الرملى مثل جبل ابرق .

وتبدأ السلسلة فى الجنوب بعدد من القمم(٣) تقع فيما بين وادى دعيب

---

(1) a - T. Barron and W.F. Hume (1902) Topography & geology of the Eastern Desert of Egypt ; Central Portion. Cairo, pp. 16-20.

b - Hume (1925) Vol. I. Op. Cit. pp, 90-94.

(2) J. Ball (1912) The Geography & Geology of South-eastern Egypt. Cairo, pp. 78-93.

(٣) للاستزادة انظر :

أ ــ محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجـع سبق ذكره ، ص ٤٣٧ ــ ٤٥٧ .

=

والساحل ، وتتضمن جبل علبة وارتفاعه ١٤٣٧ مترا ، وجبل شنديب وارتفاعه ١٩١٢ مترا . وفيما بين وادى دعيب فى الجنوب ووادى حيسوم فى الشمال يوجد جبل عيس وجبل معيسة ، يليهما شمالا جبل ابو حديد والجرف ، اللذان يرتفعان الى نحو ١٧٣٦ مترا ، ويقعان فيما بين وادى حيسوم فى الجنوب ووادى الحوضين فى الشمال . وبالاتجاه شمالا نحو راس بيناس تكثر القمم الجبلية ، فنشاهد جبال ابرق ودف واعقاب النجوم ، وتمثل قممها خط تقسيم المياه بين وديان خريط وشعيط والعلاقى فى الغرب ووادى الحوضين فى الشرق . وفيما بين وادى رحبة ووادى الخودة نرى مجموعة الفرايد الجرانيتية والتى تبلغ ذراها نحو ١٣٦٦ مترا . ويتوالى ظهور القمم تباعا فى اتجاه الشمال : ابو دهر ، عرجة (١١٣١ مترا) فيما بين وادى رحبة فى الجنوب ووادى الخودة فى الشمال ، ثم أم جنود وباتوجة (١٢٠٧ مترا) فيما بين وادى الخودة فى الجنوب ووادى لحم فى الشمال ، واخيرا جبل ابو حميمد (١٧٤٥ مترا) وجبل ابو جوردى (١٩٧٨ مترا) .

ويضيق اتساع رقعة جبال البحر الأحمر الى الشمال من دائرة عرض راس بيناس ، وتاخذ امتدادا عاما نحو شمال الشمال الغربى . وتتعدد القمم الجبلية التى من أهمها نقرص (١٥٠٤ مترا) ، والسكرى ، وام سويراب (١٠٢١ مترا) وابو دياب ، وام نيجاب ، وسبهاهى ، وابو طيور (١٠٩٩ مترا) جنوبى القصير . وفيما بين دائرة عرض قنا ـ القصير وعرض الغردقة تقع قمم عطاالله ، الشايب (٢١٨٤ مترا) وهو خامس اعلى جبال مصر ، كطار (١٩٦٣ مترا) ثم جبل دخان (١٦٦١ مترا) غرب الغردقة . والى الجنوب الغربى من راس غارب تقع جبل غارب وارتفاعه (١٧٥٠ مترا) . وفى اقصى شمال السلسلة يقع جبل ام التناصيب (١١٢٠ مترا) ،

=

ب ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٤٨٨ ـ ٤٩٧ .

c - Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp 15-29.

d - Hume (1925) Vol. 1 Op Cit. 91-93

e - Ball (1912) Op Cit pp 78-93

وعلى البحر جبل الزيت (٤٦٠ مترا) ٠ ومن جبل أم التناصيب تنبع وديان طرفاء وسنور غربا الى النيل وعربة وحواشية شرقا الى البحر ٠

وتنتهى فى جبل أم التناصيب سلاسل جبال البحر الأحمر البللورية الصخر الأركية القديمة العالية ، وتبدأ فى الظهور سلاسل أوطا وأحدث كثيرا ، تتمثل فى الجلالة القبلية والجلالة البحرية وجبل عتاقة ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيرية ايوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية فى أسافلها ، وتتركب من الجير والطباشير والمارل والدولومايت ، وتكتنفها الانكسارات ، وتقطعها الوديان ، وتفصل فيما بينهما ، فوادى عربة يفصل بين الجلالتين ، وغويبة يجرى بين الشمالية منهما وعتاقة ٠

ويبلغ متوسط ارتفاع الجلالة الجنوبية ١٠٠٠ متر ، وأعلا أجزائها ١٢٧٠ مترا(١) ويحدها شمالا وادى عربة الذى يصل اتساعه ٣٠ كم عند مصبه فيما بين رأس زعفرانة ورأس أبودرج ، ويزداد قاعه ارتفاعا بالاتجاه غربا حتى ينتهى الى سطح هضبة المعازة فى حوالى دائرة عرض وادى سنور الذى ينتهى قرب بنى سويف التى تقع على عرض زعفرانة ٠ ويبدو أن الحركات التكتونية قد شاركت أصلا فى تكوينه ٠

والجلالة الشمالية هضبة ضخمة متوسط ارتفاعها الف متر ، وأعلا اجزائها يربو على ١١٠٠ متر ٠ وتنحدر بحافات شديدة الانحدار الى وادى عربة فى الجنوب ، والى وادى غويبة فى الشمال ، والى البحر الأحمر فى الشرق ، وتنتهى الحافة الشرقية شمالا عند عين السخنة حيث يبدأ وادى غويبة الذى يبلغ عرضه ٤٠ كم والذى يصب فى البحر عند عين السخنة ٠

أما جبل عتاقة فيمثل النهاية الشمالية للكتل الجبلية الهضبية الثلاث ، تكتنفه الفوالق من كل جانب ، وتقطعه الوديان تقطيعا شديدا ، ويبدو بشكل محدب هلالى الهيئة تنتهى حافته الشمالية على بعد ٣٠ كم من مدينة السويس ٠

---

(1) R. Said (1962) Op. Cit., 171-175.



شكل رقم (٣٩)

وديان القسم الجنوبى من الصحراء الشرقية

السهول الساحلية على البحر الأحمر :

ساحل البحر الأحمر صخرى فى معظمه ، تلاطم أمواج البحر سفوح الجبال في كثير من الأماكن . ولكن قلما نرى ذلك لمسافات كبيرة ، فالجبال فى معظم المواقع تبتعد عن البحر تاركة بينها وبينه سهلا ساحليا رمليا منخفضا ترصعه أحيانا دالات رملية مروحية عند مصبات الوديان(١) ، ويتراوح عرضه بين ٥ ــ ١٥ كم ، ويظهر ذلك خاصة ابتداء من شبه جزيرة رأس بيناس حتى أقصى الجنوب حيث يتسع السهل الى بضع عشرات من الكيلومترات . ويضيق السهل فيما بين رأس بيناس وسفاجة ، ثم يختلف ضيقا واتساعا حتى أواسط خليج السويس ، حين يبدأ نطاق الجلالتين وعتاقة الذى يقترب من خط الساحل بشدة ، بحيث لا يترك سهلا سحب يذكر ، خصوصا فى الشمال(٢) .

(1) H. Sadek (1937) Scientific Study of Scenery in Sinai. Cairo. p. 152.
(2) Hume (1952) Vol. I Op. Cit. p. 217.

ومن خصائص السهل الساحلي على البحر الأحمر وجود المدرجات او الأرصفة البحرية الايوستاتية التى تمثل الذبذبات البحرية ابان الزمن الرابع والتى توازى خطوط وحواجز الكثبان الرملية فى ساحل مريوط ، وقد أمكن تمييز سبعة أرصفة من الساحل الى مسافة سبعة كيلومترات فى الداخل اعلاها تكتونى على ارتفاع ٢٥٠ مترا تكون أثناء الميوسين ، اما درجات البلايوستوسين فتبدأ من ارتفاع ١١٤ مترا(١) ، ويزداد وضوحها واكتمالها على ارتفاعات ٢٠ ـ ١٥ ، ٨ ـ ٦ مترا . وهى تمثل خطوط شعاب مرجانية قديمة تكونت أسفل صفحة المياه ، ثم انحسرت عنها المياه على مراحل ، فهى تمثل خطوط شواطىء قديمة .

وتتميز الوديان التى تهبط من خط تقسيم المياه فى أعالى البحر الاحمر على السفوح صوب البحر الأحمر بقصرها وشدة انحدارها وكثرتها . ورغم ذلك فهى مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما أن مصباتها تخلو من الشعاب المرجانية ، بما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

وحين تبدأ من الجنوب تصادف وادى دعيب ، وهو من أكبر الوديان الجنوبية وأعرضها ، كما أنه ممر مهم خلال الجبال . يليه شمالا عدة أودية أهمها وادى الحوضين ،وهو اطول وديان الساحل (١٠٨ كم) واعظمها مساحة (١٢ ألف كم٢) وأكثرها روافدا عددا وطولا ، وصلاحية كطرق ومسالك،كما يتميز بوفرة موارده المائية الصالحة لسقاية الانسان والحيوان. ومن روافده المهمة وادى النعام ووادى أبرق . ويلى الحوضين شمالا وادى رحبة (مساحة حوضه ٩٠٠ كم٢) ، وفيما بينه ووادى الجمال عدد عديد من الوديان الصغيرة . ويبلغ طول الجمال ٦٠ كم ، وروافده وادى حلوز ٨٠ كم . ورغم صغر حجم وادى السكرى فانه مشهور بمناجم الذهب عند حافة جنوب جبل السكرى والتى سميت باسمه . ثم نعبر عددا من الوديان

---

(1) a - Ball (1939) Op. Cit., pp. 29-30.
b - R. Said (1962) Op. Cit., p. 118.
c - Hume (1925) Vol. I. Op. Cit., p. 58

قبل الوصول الى وادى كريم الذى يصب عند القصير ، والذى يكمل طريق الحمامات الى قنا وقوص .

وتتعدد الأودية شمال القصير منها وادى ابو شجيله الجنوبى ، وأبو شجيله (الشمالى) ثم وادى جاسوس ، وله عدة روافد ، وتتوسط حوضه مناجم فوسفات أم الحويطات ، يليه شمالا وادي سفاجة الذى يصب عند بئر سفاجة ، ثم وادى البارود الذى يصب عند ميناء سفاجة . وفيما بين سفاجة وجمسة عدة وديان أهمها وادى الملاحة الذى يصب فى خليج جمسة ، ثم وادى أبو حاد ويصب فى الشمال المباشر لراس غارب . وقد سبق ذكر وادى عربة فيما بين الجلالتين ، ووادى غويبة فيما بين الشمالية منهما وجبل عتاقة .

خـــط الســـاحل

يستقيم خط الساحل على البحر الاحمر وخليج السويس (وخليج العقبة) فى مسافات طويلة(١) ، باستثناء التعرجات البسيطة الناتجة عن عوامل النحت والارساب بجوار الشاطىء . ولا شك أن هــذه الاستقامة ناتجة عن النشأة الأولى للبحر وخليجيه بفعل الفوالق الأخدودية العظيمة التى انتابت هذا النطاق على الأرجح فيما بين عصرى الايوسين والبلايوسين والتى ماتزال نشطة حتى وقتنا الحاضر(٢) .

ويتميز ساحل البحر الأحمر بعدد من الخصائص لا نجد لها مثيلا فى نظيره على البحر المتوسط وهى :

١ ــ كثرة الجزر الساحلية :

وعددها نحــو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عنـد مدخل خليج

---

(١) يعتمد هذا الموضوع اساسا على مقالة : أحمد العدوى (١٩٣٩) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٦٢ ــ ١٧٤ .

(2) H J L Beadnell (1924) Geology of the Red Sea Coast between Qaseir and Wadi Ranga Cairo pp 15 26

السويس ... وتنتظم فى صفوف تقع على امتداد جبل الزيت وراس جمشة. وهذا يدل على سابق اتصالها بالساحل ، خصوصا وان البحر ضحل بينهما ، وتركيبهما الجيولوجى متشابه . واهم هذه الجزر : الأشرفى ، ربيه ، جيسوم ، جوبال ، طويلة ، شدوان (شاكر حاليا) ، والأخيره كبرها فطولها ١٥ كم ، وعرضها ٥ كم ، وأعلى جزء فيها ارتفاعه ٣٠٠م ، وتتركب من صخور بللورية اركية فى وسط من الجزر يبلغ عددها ١٩ جزيرة تتركب جميعا من صخور ميوسينية(١) . ويبدو ان ارخبيل جوبال ترتبط نشاته بتكوين أخدود خليج السويس(٢) ، وان كان احمد العدوى يرجح انفصالها عن الساحل بالتعرية البحرية(٣) .

وبالاتجاه جنوبا نقابل جزر الجيفاتين بجوار الغردقة ، وسفاجة بجوار سفاجة ، وهى كالجزر السابقة مقتطعة من الساحل . والى الشمال من راس بيناس نرى مجموعة من الجزر الصغيرة كلها مرجانية أهمها جزيرة وادى جمال وجزر قولان(٤) ، ثم نصل الى شبه جزيرة راس بيناس . ويتواصل ظهور الجزر المرجانية الصغيرة بالاتجاه جنوبا اهمها سيل ، مرير ، ومجموعة الحلايب . ورغم صغر هذه الجزر فان لبعضها قيمة خاصة فى نشأة بعض الموانى والمراسى على الساحل ، فهى تحميها من غوائل البحر وأمواجه ، ومثلها سفاجة والغردقة والحلاليب .

ولجزيرة الزبرجد (سان جون) فى جنوب شرق راس بيناس على دائرة عرض ٣٦ر٢٣° شان خاص . فهى تبعد عن الساحل بنحو ٧٥ كم ، ويفصلها عنه قاع بحر عمقه يزيدعلى ٥٠٠ م ، فهى لا تقع على الرف (الرصيف) القارى . وتتركب الجزيرة من صخور ميوسينية ترتكز على أخرى رميلة

---

(1) N. M. Shukri (1954) Geology of Shadwan Island. Bull. Soc, Gèog d'Eg. pp. 83-90.

(2) H Sadek (1959) Miocene in the Gulf of Suez region. Cairo. pp. 14 - 16.

(٣) أحمد العدوى (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره نصفحة ١٦٣ .

(4) J. Ball. (1912) The Geography & geology of South-Eastern Egypt. Cairo. pp. 250-251.

متحولة ، ويبدو أن اندساس صخور البيريدو وتيت (الزبرجد) كصهير (ماجما) من باطن الأرض كان سببا في تحول الصخور الرملية والجيرية المذكورة ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد نحو ٣٠٠ م ؛ ويبدو انها كانت جزء من الساحل (ومثل هذا يقال عن جزيرة الزمرد) ويمتد من شبه جزيرة راس بيناس،فهي تقع تماما على امتدادها،ثم انفصلت بالانكسار والهبوط.

ومن الجزر المصرية البعيدة عن الساحل جزر الأخوين على عرض ١٩ر٢٦° شمالا ، تجاه القصير ، وتبعد عن الساحل ٦٥ كم ، وجزيرة ديدالوس على عرض ٥٥ر٢٤° شمالا تجاه مرسى علم ، وتبعد عن الساحل ٩٠ كم ؛ وكلها جزر مرجانية ، تنحصر اهميتها في المنارات المقامة عليها .

٢ ــ كثرة الشعاب المرجانية :

تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على وجود المرجان في سواحل البحر الأحمر وخليجيه ، فالبحر ضحل بجوار الساحل ، والحرارة مرتفعة (بين ٢٣° ــ ٣١° مئوية) ، والمياه صافية ، والملوحة شديدة (نحو ٤٪) . ولهذا تكثر الشعاب والشطوط المرجانية ، كما وأن معظم الجزر الصغيرة القريبة من الساحل مكونة من شعاب مرجانية ، بل انها تدخل في تركيب الجزر الكبيرة البعيدة عن الساحل كجزيرة الزبرجد . وتتوزع في اغلب الجهات على بعد بضع مئات من الامتار من خط الساحل ، لكنها قد تمتد داخل البحر تبعا لامتداد واتساع الرف القارى ، فنراهـا متوغلة داخل البحر الى مسافة ١٠ كم من شبه جزيرة رأس بيناس . وقد تتراص الشطوط المرجانية في صفوف او قد تتقطع في جزر صغيرة ، وهى تجعل الملاحة خطرة خصوصا ما كان منها غير ظاهر فوق سطح الماء . وهى تختفى حين المد وتظهر حين الجزر . وتتخللها فتحات قبالة مصبات الوديان فتنشأ المراسى ، وأمثالها : مرسى شلال أمام مصب وادى شلال ، ومرسى الشعب قبالة مصب وادى ابيب ووادى الشعب . وكذلك حال الموانى كسفاجة الواقعة قريبة من مصب وادى سفاجة ووادى برود .

٣ ــ عدم وجود البحيرات والمستنقعات الساحلية :

وفى ذلك يختلف ساحل البحر الأحمر عن ساحل البحر المتوسط ،

فالعوامل التى ساعدت على تكونها فى ساحل البحر المتوسط بوجود الدلتا وهبوط الساحل وتدرجه لا وجود لها هنا . وما قد يعثر عليه منها فهو محلى لا يؤثر فى الصفة العامة للساحل ، ومنها بعض المناقع الصغيرة حول عين السخنة ، وعند الجزء الشمالى من خليج السويس ، وخلف الساحل فيما بين راس شقير وراس غارب حيث الملاحية ، وهى بحيرة ساحلية مالحة ينتهى اليها عدد من الوديان الصغيرة ذات التصريف الداخلى .

هضبة الخراسان النوبى

تمتد بين سلاسل جبال البحر الأحمر ووادى النيل فى مسافة متوسطها ١٥٠ كم وفيما بين ثنية قنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ نحو ٤٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ م فى الشرق تدريجيا الى حوالى ٢٠٠م مشرفة على الوادى . وتتكون ارضها من الخراسان النوبى الذى مزقته المياه الجارية النابعة فى جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت لنفسها وديانا عريضة متسعة ، وقطعت الهضبة الى عدد كثير من الهضيبات والكتل المنفردة . ويخلو سطح الهضيبات من فرشات الرمال والكثبان الرملية ، ويقتصر وجود الرمال فى قيعان الوديان .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل بالقياس للاودية الكثيرة العدد المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فانها اطول بكثير ، ومساحات احواضها اضخم ، بل هى تتفوق فى ذلك ايضا على أودية الهضبة الجيرية الايوسينية الشمالية (المعازة) ، لأن الأخيرة ضيقة والأولى اعظم اتساعا بكثير .

وحين نبدأ من الجنوب نقابل وادى مور الذى يصب فى النيل شمال ادندان ، ثم وادى حمد وينتهى عند توشكا ، ووادى كورسكو ، ويصب عند كوع ثنية كورسكو ، ثم وادى سيالة وينتهى عند نجع سيالة .

وعند بلدة العلاقى يصب وادى العلاقى . وهو اكبر وديان مصر الجافة بعد وادى قنا . وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل والبحر الأحمر حول جبلى سيجه وعس ، واتجاهه العام شرقى ــ غربى ، ويبلغ طوله من المنبع

الى المصب نحو ٣٥٠ كم ، ويلتقى به رافده الكبير قبقبه (جبجبة) نابعا فى منطقة جبال بارتازوجا فى السودان ، ويجرى شمالا حتى يلتقى بالعلاقى[١] . وحوض الوادى شاسع المساحة (نحو ٤٤ الف كم) كثير الروافد ، واغزر مياها لذلك من غيره ، خاصة انه يستقى مياهه من مصادر متعددة فى جبال البحر الاحمر بمصر والسودان .

وفيما بين العلاقى والخريط نصادف عدة أودية صغيرة منها وادى قفة (جفة) الذى ينتهى فى النيل عند نجع دهميت فيما بين كلابشة وأسوان . اما وادى خريط فياتى من الجنوب الشرقى نابعا فى جبل رأس الخريط وترفده عدة وديان ، ثم يتجه شمالا بغرب ليصب فى النيل بمصب مشترك مع وادى شعيت عند كوم امبو . ويبلغ طول مجرى وادى خريط نحو ٢٦٠ كم ، ومساحة حوضه حوالى ٢٣ الف كم٢ . ويلتقى وادى شعيت بخريط عند المصب . واليهما يرجع الفضل فى تكوين سهل كوم امبو الذى يمثل دلتا الواديين . ويأتى شعيت من الشمال الشرقى نابعا فى جبل رأس شعيت ، وطوله من المنبع الى المصب نحو ٢٠٠ كم . وتوجد فى بطون الوديان آبار بعضها آسن لكن معظمها عذب صالح لسقاية الانسان والحيوان.

هضبة الجير الايوسينى

وتمتد فيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصير جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة ـ السويس شمالا مسافة تبلغ نحو ٤٧٠ كم ، وفيما بين جبال البحر الاحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وهنا تتفاوت المسافة (العرض) فتقل فى الشمال وفى الجنوب ، وتتسع فى الوسط تبعا لتقوس مجرى النيل وتوغله غربا .

وتاخذ الهضبة فى الارتفاع التدريجى من علو ٣٠٠ م فيما جاوز وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ م فى الشرق . وهى بهذا الارتفاع أعلى من نظيرتها الايوسينية فى الصحراء الغربية ، كما انها اكثر ارتفاعا من

---

(1) Ball (1912) Op. Cit., pp. 80-82.

هضبة الدراساو النوبى الواقعة جنوبها ، مما يمثل شذوذا عن قاعدة الانحدار العام لاراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجرى وادى قنا العكسى .

وقد تاثرت الهضبة بالفوالق التى تكتنفها بالطول وبالعرض ، بما فى ذلك هوامشها المطلة على وادى قنا وعلى وادى النيل ، وقطعتها التعرية المائية الى هضيبات وكتل جبلية مثل جبل ابو مجول وابو حاد والشهادبن شرقى وادى قنا(١) . وتبدو وديان الهضبة خانقية عميقة على عكس وديان هضبة الخراسان النوبى ، وذلك لان الهضبة تتركب من صخر جيرى سهل التحلل والاذابة ، مما اكد تمزقها الى ميزات وموائد صحراوية .

ويبدو سطح الهضبة فى بعض جهاتها شديد التقطع مثل شرقى ثنية قنا وجنوبيها ، مما يوحى بمظهر الارض الوعرة ، التى تتناوبها الجبال والوهاد . وشبيه بها المنطقة الواقعة شرقى حلوان بحيث تكثر التلال المتخلفة ، بداية من جبل حوف (٣١٧ م) وجبل الحلاوبة ، الى ابو شامة وسد النعام . ثم جبل ام ريحيات والنقرة واخيضر . وتكسو سطح الهضبة فرشات من الحصى تقربها من صورة صحراء السرير .

وديـــان الهضبـة

ويحدد سطح الهضبة عدد كثير من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل . وهى متفاوتة الطول تبعا لضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، نكنها اقصر من وديان الجنوب واقل مائية منها ، ذلك لانها لا تنبع فى جبال البحر الاحمر ، وانما فى الهضبة الجيرية ذاتها الاقل مطرا . وتتميز عن وديان هضبة الخراسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب .

واذا بدانا من الجنوب نقابل وادى النفوخ وقصب ويصبان فى النيل قرب جرجا . يليهما وديان قصيرة قبالة اخميم وطما ، ثم ياتى وادى

---

(1) Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp. 5-9.

اسيوط او السيوطى ، وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل ووادى قنا على ارتفاع ٧٠٠ م تقريبا ، وترفده وديان كثيرة ، وينتهى فى وادى النيل عند اسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام والالباستر(١) .

وفيما بين الاسيوطى والطرفاء وديان قصيرة . اما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا اقرب لبنى مزار ، وهو اطول وديان الهضبة الايوسينية بعد قنا . وينبع فى منطقة جبل ام التناصيب على ارتفاع يزيد على الالف متر ، وله روافد عدة . وتتوالى الوديان القصيرة بعد الطرفاء حتى نصل الى وادى سنور الذى يصب فى النيل جنوب بنى سويف بقليل ، وهو يقع فى عرض وادى عربة بين الجلالتين ، وللوادى منابع فيهما . ونقابل شماله وديانا ضئيلة حتى نصل الى وادى حوف ذى المجرى العميق المتعدد الروافد ، والذى يصب عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى .

وادى قنـــا

ينفرد وادى قنا بامتداده الطولى فى صحراء مصر الشرقية ، كما انه رافد النيل الوحيد الذى يجرى من الشمال الى الجنوب عكس اتجاه النهر العظيم . ويجرى الوادى فى نطاق التلامس بين تراكيب جيولوجية مختلفة الاعمار : فى الشرق التكوينات البللورية الاركية القديمة فى جبال البحر الاحمر ، وفى الغرب التكاوين الرسوبية الجيرية الايوسينية فى هضبة المعازة .

وقد اختلف البحاث فى اصل النشاة : فيرى ساندفورد(٢) انه يجرى على امتداد محور ثنية محدبة هشة الصخر تكونت اثناء عصر البلايوسين والارجح انه يتبع امتداد انكسار طولى رئيسى من زمرة الانكسارات التى تكاتنف الصحراء الشرقية موازية لاخدود البحر(٣) . ويبدو ان لانكسار

---

(1) M. K. Akkad & M. H. Naggar (1963) The deposit of Egyptian alabaster at wadi el Assyuti. Bull. Soc. Gèog. d'Eg, pp. 29-32.

(2) S. K. Sandford (1934) Paleolithic man & the Nile Valley in Upper and Middle Egypt. Cairo.

(3) Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp. 5-10.

وجريان مياه وادى قنا سابق للبلايوسين ، لأن الخليج النيلى البلايوسينى قد وصل الى مصب وادى قنا وغمره وترك رواسبه على جانبيه(١) . اضف الى هذا ما سبق أن ذكرناه من ان الوادى يجرى فى نطاق تلامس جيولوجى مما سهل على الماء الجارى حفره وتوسيعه .

وينبع الوادى فى النطاق الجبلى الممزق عند عرض ٢٨° شمالا ، ويصب عند قنا حول دائرة عرض ٢٦° شمالا . ويبلغ طوله نحو ٣٠٠ كم فيما بين كتلة جبل غريب والمصب ، فهو اطول اودية الصحراء الشرقية ، ويتراوح عرضه بين ٥ ـ ٥٠ كم ، وترفده فى احباسه العليا والوسطى وديان عدة اكثرها ياتى من الشرق حيث يكثر المطر وتتعدد السيول . ز بها تعزى فيضانات الوادى المدمرة مثل فيضاني ١٩٥٤، ١٩٧٩ . ومن روافده الشرقية المهمة وادى حماد ووادى الأطرش اللذان ينبعان فى جبل دخان وجبل كطار . ويبلغ وادى قنا اقصى اتساعه حول مصبه حيث ينتهى اليه وادى ام سلمات ووادى الجارية من الشرق ، وهما واديان عرضيان ، ثم وادى الشهادين الطولى من الغرب . وحيثما اتسع الوادى تبرز فى قاعه تلال متخلفة ، وتمتد خلاله السنة صخرية من الهضاب المحيطة منها جبل الشهادين وجبل عراس من الجانب الغربى ، وجبل ابو حد وجبل سرأى من الجانب الشرقى .

ورواسب حشو الوادى متنوعة ، ومعظمها من اصل جيرى ايوسينى ، كما تكثر الرواسب البلايوسينية التى تلتحم مكونة لتلال تصل ذراها الى نحو ١٧٠ م . وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوستوسينية . اما دلتاه فمكونة من مواد فيضية مختلطة بطمى النيل ، ويصلح هذا الخلط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

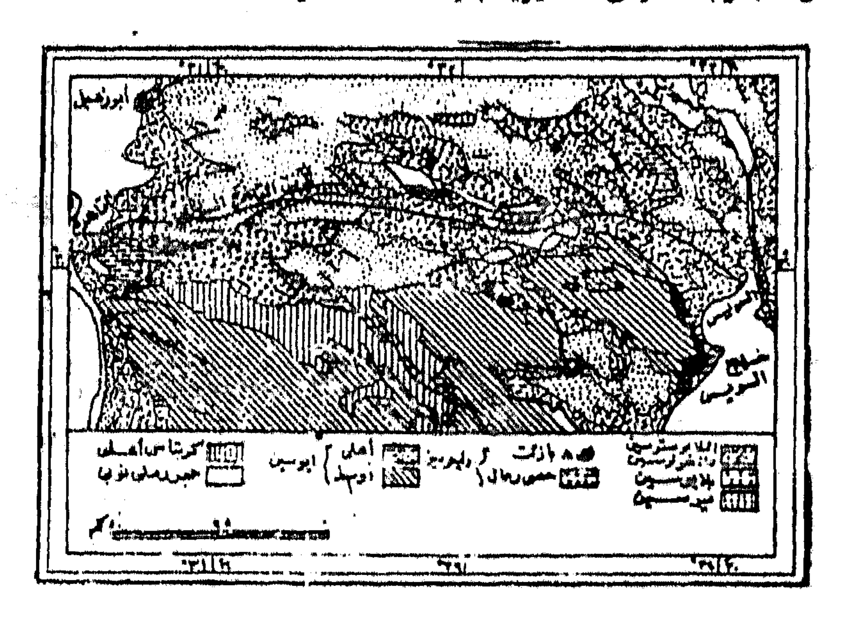
صحراء شرق الدلتــا

يحدها جنوبا طريق القاهرة ـ السويس الصحراوى ، وتنتهى شمالا

---

(1) R. S. (1962) Op. Cit pp. 108-110.

فى المستنقعات التى توجد جنوبى بحيرة المنزلة ، وتنحصر فيما بين قناة السويس فى الشرق واراضى الدلتا فى الغرب . وتتكون فى الجنوب من صخور الاوليجوسين والمايوسين الجيرية ، وبالاتجاه شمالا تغطى السطح تكوينات بلايوسينية ثم بلايوستوسينية من الحصى والرمال ، حتى تظهر رمال ومناقع جنوبى المنزلة . وتنحدر الصحراء من حوالى خط ارتفاع ٢٠٠ م فى الجنوب الى منسوب الصفر فى بحيرة المنزلة فى الشمال ، متمشية بذلك مع الميل الطبقى ، ومع اعمار التراكيب الصخرية ايضا . وقد تأثرت المنطقة بحركات عنيفة من الانكسار والالتواء ، وانبثقت على امتداد الانكسارات طفوح بركانية فى مناطق مبعثرة بداية من جبل ابو زعبل فى شمال شرق القاهرة وانتهاء براس خليج السويس . وتمتد محاور الانكسارات فى اتجاهات مختلفة بعضها من الشرق الى الغرب ، وبعضها الآخر من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى مما يزيد بنية المنطقة تعقيدا(١) .



شكل رقم (٤٠)

جيولوجية صحراء شرق الدلتا

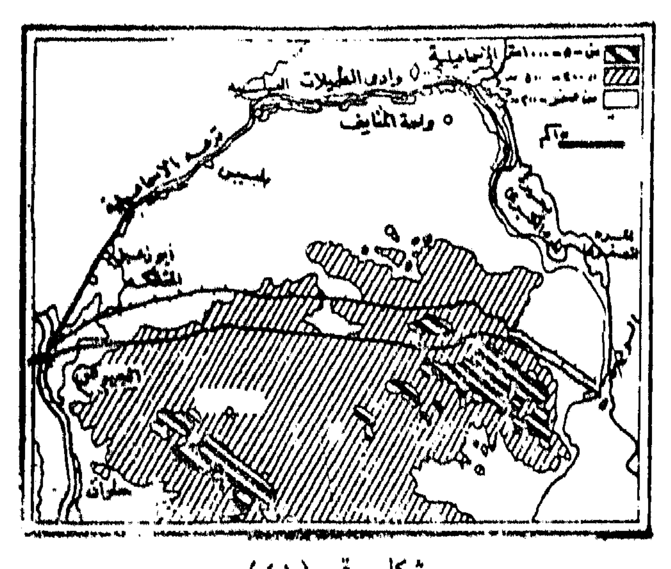
---

(1) T Barron (1907) the topography & geology of the district between Cairo & Suez. Surv Dept Cairo

وتتميز الصحراء فى قسمها الجنوبى بوجود ثلاثة صفوف من التلال تمتد عرضيا : الأول منها يقع جنوبى طريق السيارات القاهرة ـ السويس ، والثانى بينه وبين سكة حديد القاهرة ـ السويس ، والثالث الى الشمال منها . ويبدأ الصف الجنوبى فى الغرب بجبل المقطم فالجيوشى (١٢٠م) وطره (٢٧٢ م) وجبل الخشب (٣٣٩ م) حيث غابة الأخشاب المتحجرة ، وجبل يهموم (٤٨٠ م) ثم القطامية حيث المرصد ، وينتهى عند جبل عتاقة . وتنتمى صخور هذا الصف من التلال الى الايوسين ، وان كانت صخور الكريتاسى تظهر فى اسفل عتاقة . ويتالف الصف الأوسط من تلال ايوسينية واوليجوسينية وأحيانا ميوسينية ، واشهرها الجبل الأحمر الاوليجوسينى بالعباسية الذى ترجع حمرة رماله لأكاسيد الحديد والمنجنيز التى صعدت مع مياه الينابيع الحارة والمداخن التى تكثر بقاياها فى المنطقة ، ثم جبال الناصورى والعنقيبة والجفرة وتكتنفها طفوح بازلتية سمكها بين ١٧ ـ ٢٥ م . ويبدأ الصف الشمالى بجبل أبو زعبل ، يليه سلسلة من التلال تنتهى بشبراويت (الكريتاسى الصخر) غرب البحيرات المرة الكبرى ، وجبل جنيفة جنوب غرب المرة الصغرى ، ثم جبل الشلوفة ، ومعظمها أوليجوسينى مع تراكيب مايوسينية ، ويبلغ سمك بازلت أبو زعبل ٦٠ م .

وتشق الوديان لها طرقا فى الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، اهمها واكبرها الجفرة الذى ينبع فى نهاية هضبة المعازة فى عروض حلوان وينتهى شمالا قرب بلبيس . ومن أهم الوديان العرضية وادى الحمرة الذى ينتهى غربا فى رمال غرود الخانكة وكثبان الجبل الأصفر فى تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالا يترامى سهل حصوى رملى تبرز فيه أحيانا تلال متواضعة الارتفاع ، وينحدر انحدارا هينا حتى ينتهى ببحيرة المنزلة . ولا يقطع اتساق السهل سوى وادى الطميلات الذى يمثل فرعا قديما للنيل ينتهى شرقا بالقرب من الاسماعلية .



شكل رقم (٤١)

تضاريس صحراء شرق الدلتا ووادى الطميلات

وادى الطميـلات

يبدأ وادى الطميلات عند العباسية فى شمال شرقى بلبيس وينتهى غربى بحيرة التمساح . وهو بامتداده الغربى الشرقى هذا يتعامد على برزخ قناة السويس ويبلغ طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم فى المتوسط ، ومساحته حوالى ٢٣ الف فدان .

ويمثل الوادى مجرى فرع نيلى عتيق من اقدم الفروع الدلتاوية ، كان يحمل قسما من رواسب النهر ويرسبها فى منطقة برزخ السويس . ويسرد سندفورد وآركيل تاريخا طويلا للوادى(١) ، يبدأ من عصر الحجرى القديم الأسفل ، ويريان انه كان فى بعض المراحل يمثل المنصرف الرئيسى لمياه النيل ، عندما كان منسوب البحر يرتفع عن مستواه الحالى ، ولهذا يزداد سمك الرواسب النيلية فى غربه ويقل فى شرقه ، وفى مراحل اخرى كان يمثل رافدا للنيل حينما ينخفض منسوب البحر ويرداد النحر فى ..

(1) Sandford & Arkell, 1939 Op Cit pp 58-76

ويبدو إن حركة الرفع الحديثة التى أصابت شرق الدلتا ، وأدت الى ضمور أفرع الدلتا الشرقية ، قد أثرت فى الوادى وأدت الى ضموره ،وفقدانه الاتصال بالبحر الأحمر ، وهو حاليا يتأثر بسفى الرمال فى جانبه الشمالى بفعل الرياح الشمالية الغربية ، كما أنه يتعرض لغزو الرمال من اتجاهات الجنوب خصوصا فى فصل الربيع وأوائل الصيف مع هبوب رياح الخماسين ، وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماعيلية التى تمد منطقة قناة السويس بالمياه العذبة .

شبه جزيرة سيناء (الخصائص العامة)

الموقع والشكل والمساحة :

تقع فى شمال شرق مصر ، وتبدو بشكل مثلث رأسه عند رأس محمد جنوبى دائرة العرض ٢٨° شمالا ، أى حوالى عرض ملوى فى محافظة أسيوط ، وقاعدته على البحر المتوسط حوالى دائرة عرض ٣٠ر٣١° شمالا فهى بذلك تمتد عبر نحو ٥ر٣° عرضية على ثلث امتداد مصر من الشمال نحو الجنوب.ويسير الضلع الشرقى لمثلث سيناء مع ساحل خليج العقبة وخط الحدود مع فلسطين ،والضلع الغربى مع ساحل خليج السويس وقناة السويس وذلك على امتداد نحو ثلاث درجات طولية فيما بين ٢٠ر٣٢° ــ ٣٥° شرقا تقريبا . وتبلغ مساحة سيناء ٦١ ألف كم٢ ، أى حوالى ٦٪ من مساحة مصر ، وطولها من رأس محمد لأقصى بروز فى البحر المتوسط نحو ٣٩٠كم وعرضها فيما بين مدينتى العقبة والسويس حوالى ٢١٠ كم .

السمات الجيولوجية والمرفلوجية العامة

وتتمثل فى سيناء معظم أنواع التكوينات الجيولوجية وطبقات الصخور الموجودة فى الأراضى المصرية .بل ان تكوينات العصرين الفحمى والجوراسى توجد بها ، بينما تغيب فى بقية أراضى مصر . ومركب الركيزة الأركى يظهر فى جنوبها على هيئة مثلث مساحته نحو ٧٥٠٠ كم٢ ، ثم يغيب أسفل الطبقات الصخرية المنتمية لأعصر الأزمنة الأربعة مكونا لاساسها الذى ترتكز عليه . وتتعقد بنية شبه الجزيرة كثيرا ، فالذوالق والكسور تكتنف الكتلة

الأركية فى الجنوب ، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه (مساحتها نحو ١٣ الف كم٢) بالطول وبالعرض .

ويسود مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم٢ من منطقة الوسط التواءات ومحدبات منتظمة ، يليها نطاق يمتد شمالى عرض ٣٠° شمالا تكثر به الانكسارات ، ينتهى بنطاق القباب الذى تزيد مساحته على ١٣ الف كم٢ ، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على الف متر ، ثم فى اقصى الشمال مشرفا على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته نحو ٨ آلاف كم٢ من الكثبان الرملية وفرشات الرمال . وبحذاء خليج السويس نطاق طوله حوالى ٣٠٠ كم وعرضه بين ١٠ ـ ٣٠ كم ومساحته حوالى ٨٣٠٠ كم٢ تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج(١) .

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراوين الشرقية والغربية من الوجهة الجيومورفولوجية . فتاخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة الأركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية . وفى العجمة والتيه تجد ظواهر لمعزة . ويخترق شبه الجزيرة فى كل اتجاه ، كما هى الحال فى الصحراء الشرقية ، عدد عديد من الوديان يقطعها الى هضاب وهضيبات . ونجد فى سيناء من اشكال سطح الصحراء الغربية الكويستات ، وفرشات الرمال والكثبان الرملية ، وصحارى الحجر، والصحارى الصخرية .

وسيناء غنية بوديانها كالصحراء الشرقية ، وهى تركة عصور المطر ، فلا تجرى بها المياه حاليا الا كل شتاء حينما تتساقط الامطار ، فتجرى بها سيولا ، ورغم أنها تمزق وجه شبه الجزيرة فتزيده وعورة ، فانها تقدم سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتها المعدنية .

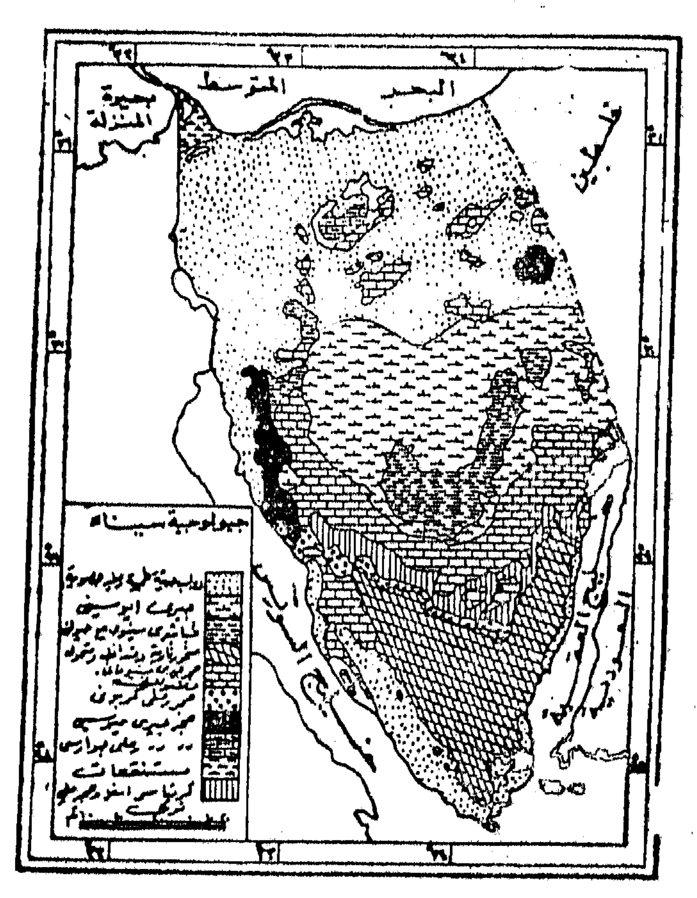
---

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit., pp. 16-17, 126

ب ـ عده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن موسوعة سيناء ، اصدار المجلس الأعلى للعلوم ، الصفحات ١٢٤ ـ ١٢٦ .

جـ ـ محمد صبرى محسوب (١٩٨٢) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن «التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء» . مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة . الصفحات ٢٥ ـ ٥٣ .

ومعظم وديانها قصير شديد الانحدار باستثناء وادى العريش الذى يطاول وادى قنا ضخامة ، والوديان التى تنصرف الى خليج العقبة أقصر واشد انحدارا من مثيلاتها التى تصب فى خليج السويس .



شكل رقم (٤٢)
جيولوجية سيناء

والتصريف المائى من النوع المشع ، اذ تنبع الوديان من وسط سيناء ، وتجرى فى اتجاه الشرق الى خليج العقبة ، وفى اتجاه الغرب الى خليج السويس ، وفى اتجاه الشمال نحو البحر المتوسط . وغالب التصريف خارجى واقله داخلى . وهو تصريف مزدوج ، كما فى الصحراء الشرقية ، نحو البحرين الأحمر والأبيض ، وان كان تصريف الصحراء الشرقية الى البحر المتوسط غير مباشر بواسطة النيل .

الأقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم سيناء مرفلوجيا الى ثلاثة اقاليم واضحة جدا هى :

١ ـ الاقليم الجبلى فى الجنوب ٠

٢ ـ الاقليم الهضبى فى الوسط ٠

٣ ـ الاقليم السهلى فى الشمال ٠

الاقليم الجبـــلى

هو الجزء الجنوبى الأقصى من مثلث سيناء الواقع بين الخليجين ٠ وهو أيضا مثلث قاعدته دائرة العرض ٢٩° شمالا (حوالى خط واديى فيران ـ نصب) ٠ وضلعاه ساحلا الخليجين ، وقمته عند رأس محمد ، ومساحته نحو ١٩ ألف كم٢ ٠ ويتركب من صخور الركيزة الأركية النارية المتبلورة ، التى تشمخ فى قمم حادة ومدببة ، لكنها تاتلف فى كتلة قافزة ، ضهر أو هورست عملاق ، تحدده خطوط الانكسارات من كل الجهات تقريبا ٠ ويشرف هذا الضهر الجبلى على خليج العقبة من علو شاهق دون أن يترك سهلا ساحليا يذكر ، بينما يترك بين حضيضه وبين خليج السويس سهلا ساحليا يسمى «القاع» يبلغ اتساعه فى المتوسط ٢٠ كم ٠ ومن وسط الاقليم تنبع الوديان العديدة التى تنتهى شرقا فى خليج العقبة وغربا فى خليج السويس ٠

الجبـــــال

تبلغ مساحة القسم البللورى الأركى العمر المكشوف الذى لا تغطيه صخور رسوبية زهاء ٧٥٠٠ كم٢ ، يليه شمالا نطاق عريض نوعا من الصخر الرملى البنى المحمر يمتد من الساحل الى الساحل(١) ٠ يتلوه حول دائرة العرض ٢٩° شمالا شريط هضبى منبسط تكسوه الرمـال ، وتبرز فيه كتل متخلفة من الحجر الرملى٠ ويتالف الجزء الأركى المكشوف من صخور نارية

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit pp 17, 125-126.

ب ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠١ ـ ٦٠٩ ٠

جـ ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠٦ ـ ٥١٢ ٠

ومتحولة يسودها الجرانيت بالوانه المتعددة ، وتغطى الطفوح البركانية مساحة من غربه مقدارها ٢٠ كم٢ ٠ وقد تعرض هذا الجزء لاضطرابات أرضية قوية بالرفع والتفلق والانكسار ، كمـا عانى من عمليات التعرية المائية ، التى خددته بوديان خانقية عظيمة العمق ٠ لذلك فانه يمثل أكثر اراضى مصر وعورة وارتفاعا ٠

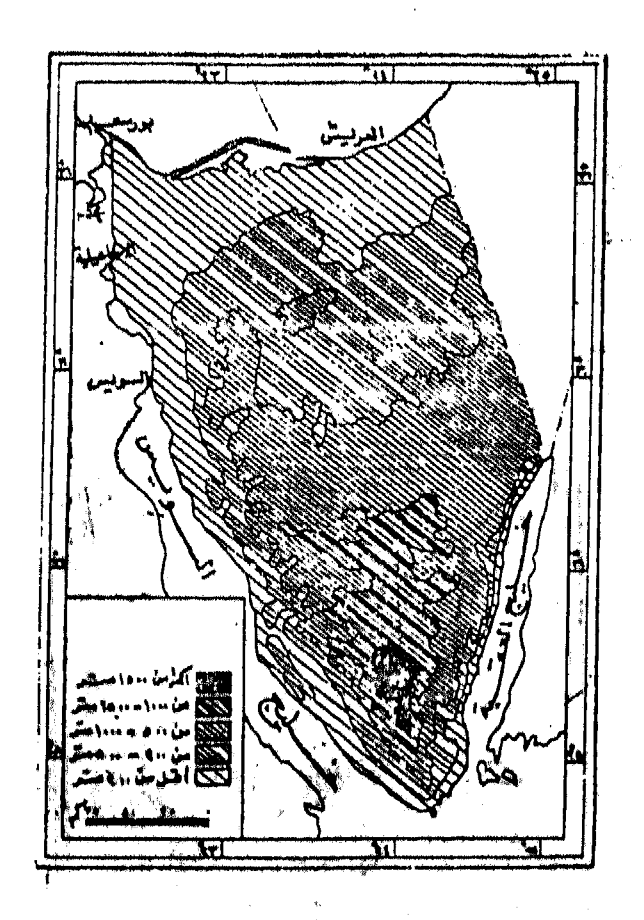


شكل رقم (٤٣)
اقاليم سيناء المورفوتكتونية

وتتميز الجبال بعلوها الشاهق الذى لا يقل عن ٢٠٠٠ متر فى الوسط، وتتجاوز بعض القمم هذا المنسوب، اعلاها قمة سانت كاترينا (٢٦٤١ مترا) وهى اعلى قمة فى سيناء وفى مصر ، يليها قمة جبل ام شومر (٢٥٨٦ م) ثم الثبت (٢٤٤٠ مترا) فجبل موسى (٢٢٨٥ مترا) وجبل صباغ (٢٢٦٦م) وجبل طربوش (٢٩٠٣ مترا) وجبل سربال (٢٠٧٠ مترا) وجبل مدسوس (٢٠٢٣ مترا)(١) ٠ وتحتشد هذه القمم وغيرها فى مساحة محدودة نسبيا مما يجعل المنطقة شديدة التضرس والوعورة ٠

---

(١) أ ـ مصلحة المساحة المصرية (١٩٤٣) لوحة رقم (٦) ، خريطة جنوب سيناء ، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ ٠
ب ـ السيد السيد الحسينى (١٩٨٢) جيومورفولوجية شبه جزيرة سيناء ، ضمن «التخطيط البيكلى لشبه جزيرة سيناء» ٠ مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة ٠ ص ١٠٨ ـ ١١٠ ٠



شكل رقم (٤٤)

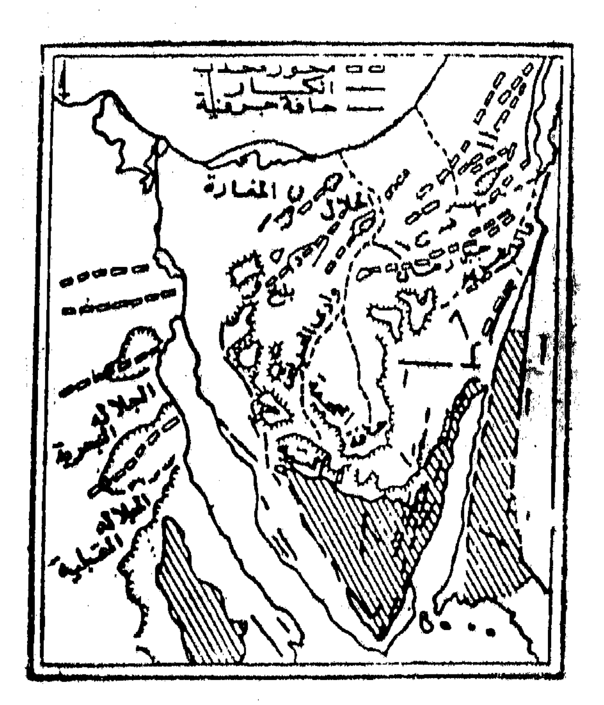
الخريطة التضاريسية لشبه جزيرة سيناء

الجانب الشرقى

تنحدر كتلة الاقليم الجبلى انحدارا شديدا نحو خليج العقبة على امتداد مسافة تبلغ ١٨٠ كم ، ولا تترك سهلا ساحليا يذكر ، والخليج ذاته يهوى بجوار الساحل الى عمق يزيد على الألف متر . وقد تأثر هذا الجانب الشرقى بمجموعة من الانكسارات المتقاربة أنشأت عددا عديدا من الوديان الأخدودية تأخذ اتجاه أخدود العقبة وتوازيه ، وهى تعد المسالك الرئيسية

للأودية(١) . فكثير من مجارى الوديان الكبيرة تلتزم خطوط الانكسارات مثل وادى نصب ووادى كيد ووادى أم عدوى(٢) .

وتبدو الحافة الشرقية للاقليم الجبلى ممزقة بالانكسارات والأودية الى عديد من القمم المنفردة، أعلاها فى الداخل كجبل ابو مسعود (٢١٣٥ مترا) وتقل الارتفاعات قرب الساحل حيث جبل أم عشيرات (١١٢٠ مترا) وجبل صحراء (١٤٥٩ مترا) وجبل العاط (١٣٥٧ مترا) . وفى اقصى الجنوب جبل مدسوس (٧٤٠ مترا) وجبل خشبى (٣١٦ مترا) الواقع شمال راس محمد غربى شرم الشيخ .



شكل رقم (٤٥)

مورفوتكتونية شبه جزيرة سيناء (عن حسان عوض)

---

(1) W. F. Hume (1929) The Surface dislocation in Egypt and Sinai Their nature & significance. Bull. Soc. Gèog. d'Eg. Tome 17.

(٢) حسان عوض (١٩٦٠) جغرافية شبه جزيرة سيناء ، الاحداث الجيومرفولوجية ، موسوعة سيناء ، القاهرة ، الصفحات ٣ ــ ٦ .

واهم وديان هذا الجانب وادى نصب الذى يصب عند دهب ، بينما منابعه تتوغل بالداخل فى منطقة سانت كاترينا ، حيث تقترب من منابع وادى فيران الذى يصب فى خليج السويس ، ويوفر الواديان طريقا عبر الاقليم نحسى من الساحل الى الساحل ، كما ان مجريهما يحددان الفاصل بين هذا الاقليم والاقليم الهضبى الذى يليه شمالا . ويجرى وادى كيد جنوبى وادى نصب ليصب شمال نبك نابع اصلا فى منطقة جبل ابو مسعود وعند نبك يصب الوادى الثالث المهم وهو هه وادى .

الجانب الغربى

يتراجع اقليم الجبال شرقا تاركا بين حافته العربية وساحل خليج السويس سهلا ساحليا يحده شرقا خط ارتفاع ٢٠٠ متر ، يسمى سهل القاع ، الذى يبلغ عرضه ٢٠ كم فى المتوسط ، ويمتد من رأس محمد حتى رأس ابورديس شمالا مسافة ١٥٠ كم . ويصل العرض اقصاه (٣٥ كم) عند الطور فى وسطه ، بينما يضيق فى الشمال وفى الجنوب فلا يزيد على ٣ كم . وقد نشأ السهل فى الميوسين ، وتغطى سطحه الرواسب الحديثة من الحصى والرمل والغرين ، التى جلبتها الوديان التى تنصرف الى خليج السويس(١) .

وتخط السهل فى قسمه الشمالى سلاسل تلية سحدانية محلية ، تنتمى لاعصر مختلفة ، اركية وكريتاسية وايوسينية وميوسينية ، الاقرب الى الساحل منها تتالف من جبل ابو دربة (٤٥٠مترا) وجبل عرابة (٦٩٦مترا) وفى الجنوب جبل حمام موسى (٢٥٦ مترا) . ويفصلها عن السلسلة الداخلية واد ضيق ، تلك السلسلة التى تتالف من عدد من التلال المكونة من صخور مختلفة الاعمار ، هى الحجر الرملى والحجر الجيرى الكريتاسى والايوسينى والميوسينى ، اعلاها جبل العكمة (٦٣١ مترا) فى الشمال ، واوطاها فى الجنوب ، جبل ناقوس (٢٤١ متر) .

وتشكل الوديان التى تخترق السهل نابعة من وسط الاقليم الجبلى

---

(1) R. Said (1962) Op. Cit., pp. 120-126

معلما مهما فى سطحه ، وهى تزداد طولا بطبيعة الحال كلما اتجهنا شمالا ، وغالبيتها تنجح فى اختراق السهل وتصب فى الخليج ، واطولها واهمها وادى فيران الذى يفصل الاقليم الجبلى عن الاقليم الهضبى ، ومنابعه فى منطقة سانت كاترين • يليه جنوبا وادى حيران ـ معر ، ثم جنوبى الطور وادى اصلاحه واسله ومحاسن •

الاقليم الهضبى

يقع هذا الاقليم بين دائرتى عرض ٢٩ ـ ٣٠° شمالا ، وبين خطى كنتور ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ م • ومساحته ٢١ الف كم٢ ، أى نحو ثلث مساحة سيناء • ويتألف من هضبتين هما هضبة العجمة فى الجنوب وهضبة التيه فى الشمال • ويتميز سطح الهضبتين بالاستواء ، لذلك فالاقليم وحدة مرفلوجية تختلف تماما عن الاقليم الجبلى الجنوبى الشاهق الارتفاع والمتميز بشدة تضرسه ووعورته ، وعن الاقليم السهلى فى الشمال •

ويتألف الاقليم من طبقات شبه افقية ، تميل ميلا هينا لا يزيد على درجتين نحو الشمال ، تبدأ بالحجر الرملى يليه الطباشير الكريتاسى فالجير الايوسينى • وتظهر الصخور الكريتاسية فوق هضبة العجمة ، بينما ينكشف الحجر الجيرى الايوسينى فوق هضبة التيه • وينحدر السطح مع الميل العام للطبقات صوب الشمال ، وتشقه روافد وادى العريش بعمق ، مكونة لخوانق غائرة تسير شبه متوازية ، وتحصر بينها هضيبات مستطيلة تمثل اراضى ما بين الأودية •

وظاهرة الكويستا هى المعلم البارز فى تضاريس هذا الاقليم • وقد امكن تمييز واجهتين عملاقتين احداهما لكويستا جبل التيه ، نسبة الى جبل التيه الذى يكون القسم الغربى من هضبة التيه • والاخرى لكويستا جبل العجمة الذى يمثل اهم معالم تلك الهضبة فى قسمها الشرقى • وتمتد واجهة كويستا جبل التيه كريتاسية من الشرق الى الغرب مسافة ١٤٠ كم مطلة على الجنوب بجرف شديد الانحدار يتراوح ارتفاعه بين ٣٠٠ ـ ٧٠٠ متر • ويرى حسان عوض[١] انها ذات نشأة انكسارية ، فهى تمثل

---

(1) Hassan Awad (1951) Lamontagne du Sinai Central. Le Caire.

حافة انكسار عكسى ، ثم تطورت بفعل التعرية المائية الى واجهة كويستا . اما واجهة كويستا جبل العجمة فتلى واجهة كويستا التيه شمالا ، وتمتد فى هيئة قوس مقعر يواجه الجنوب ، يبلغ طوله نحو ١١٥ كم ، وارتفاعه ٤٠٠ متر . ومن الواضح أن كويستا العجمة دون كويستا التيه امتدادا وارتفاعا واستمرارا . وبينما تتألف واجهة كويستا التيه من قاعدة من الخراسان النوبى ترتكز فوقها الطبقات الكريتاسية والايوسينية ، نرى واجهة كويستا العجمة تتالف من الصخور الكريتاسية والايوسينية دون القاعدة الرملية ، ولهذا فانها تتميز باللون الأبيض الناصع(١) .

هضبة العجمة

تلى الاقليم الجبلى شمالا ، وتشكل القسم الجنوبى من الاقليم الهضبى الذى يبلغ ثلثه ، بينما تحتل هضبة التيه ثلثيه . وهى أكثر ارتفاعا من التيه فيتراوح منسوبها بين ١٠٠٠ ــ ١٥٠٠ متر . وتمثل فى رأى عبده شطا الجبهة الراسخة للاقليم الهضبى(٢) وينصفها خط عرضى ٢٩° شمالا . ويتكون سطح الهضبة من صخور كريتاسية طباشيرية وجيرية ، وهى هضبة مضرسة وعرة بالقياس الى التيه ، كما انها لعلوها اكثر مطرا . وفيها تنشع منابع الوديان المتجهة الى الخليجين وتلك التى ترفد وادى العريش .

وتشرف حافة العجمة الانكسارية على خليج السويس بانحدار شديد ، ولا تكاد تترك سهلا ساحليا يذكر باستثناء جزء وسيط . وتقطعها الوديان الكثيرة الى كتل وحافات جبلية . من هذه الوديان وادى غرندال ووادى وسيط ووادى بعبع ثم وادى سدرى . واهم الكتل الجبلية جبل حمام فرعون (٤٩٤ مترا) وام مغرب (٩٢٠ مترا) ، وأبو غديمات (٧٩٩ مترا) وتكثر القمم الجبلية على سطح القطاع الغربى مثل جبل المغارة (٤٧٨ مترا)

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit., pp. 120-126.

ب ــ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره الصفحات ٥٧٨ ــ ٥٨٢ .

(2) A. Shata (1956) Structural development of the Sinai Peninsula. Bull. Inst. Des. E.; pp. 117-125

وجبل غرابى (٩٩٢ مترا) وسرابيت الخادم (١٠٩٦ مترا) . وفى الطبقات الفحمية التى تؤلف جزء من هذا الجانب الغربى يكمن منجنيز ام بجمة ، وحقول بترول طبقات ميوسين السهل الساحلى .

وفى القسم الأوسط من العجمة يزداد السطح ارتفاعا وتمزقا ووعورة بالاتجاه نحو الجنوب ، وذلك بسبب تداخل واجهتى كويستا العجمة مع كويستا التيه ، اضافة الى عدد كثير من الوديان التى شقت مجارى عميقة ، وفصلت سطح الهضبة الى كتل جبلية ذات منحدرات شديدة ، منها جبل جنة (١٥٨٣ مترا) الذى عزله عن الهضبة وادى زليقة ، وقرب وادى سيج رافد وادى شدرى تبرز كتلة جرانيتية مكونة لجبل رقبة (١٣٩٨ مترا) والى الشمال منه جبل الجنينة (١٦٢٦ مترا) وهو جزء من واجهة كويستا جبل التيه ولا يضاهيه ارتفاعا سوى جبال الاقليم الجبلى النارى الأركى فى الجنوب .

وينخفض السطح نسبيا فى شرقى العجمة فيتراوح بين ٥٠٠ ــ ١٠٠٠م، لكنه يظل مضرسا وعرا حتى مشارف ساحل خليج العقبة . وتتداخل صخور الركيزة النارية هنا ، وتشارك الصخور الكريتاسية الجيرية والطباشيرية فى بناء المنطقة . وتكتنف هذا الجانب انكسارات طولية من زمرة انكسارات الخليج اتجاهها شمالى جنوبى ، أهمها انكسار الشيخ عطية وانكسار شفالله . ويقطع الهضبة عدد من الأودية العرضية التى تجرى شرقا وتصب فى واد طولى هو الوثير الذى يصرف شرق الهضبة من راس النقب حتى نويبع . وللوادى روافد عدة بعضها ينبع من هضبة التيه وبعضها الآخر من قلب هضبة العجمة وهو ثانى اكبر وديان سيناء بعد وادى العريش .

هضبــة التيــه

راينا ان الاقليم الهضبى ينقسم الى هضبتين كبيرتين هما هضبة التيه ، وهى الأكبر ، وهضبة العجمة . وقد جرى العرف على تسمية الاقليم كله بهضبة التيه من قبيل اطلاق اسم الجزء الاشهر على الكل . يتراوح ارتفاع هضبة التيه بين ٥٠٠ ــ ١٠٠٠ متر ، وتشكل مستطيلا يقع فيما بين دائرتى

عرض ٢٩ - ٣٠ر٢٩° شمالا ، يمتد من الساحل الى الساحل ، وتتوسط سيناء بين الشمال والجنوب ، لكنها اشد جهاتها جفافا وفقرا .

وتتركب الهضبة من صخور جيرية كريتاسية وايوسينية ، وتكتنفها الانكسارات التى تحددها والتى تتفاوت امتدادا واتجاها ، ففى الشمال يحدها انكسار عرضى يقطع سيناء من الشرق الى الغرب ، وأبرز اجزائه فى الشرق تمثل فى كتلة جبل حمره شمالى رأس خليج العقبة ، ويحد الهضبة من جهة الغرب عدة انكسارات هبطت الأرض على أسطحها مكونة لخليج السويس . وتطل الهضبة على ساحله بحافة شديدة لانحدار تبلغ ذروتها فى جبل الراحة (٨٠٠ مترا) فى الركن الشمالى الغربى ، وفى الحافة المشرفة على وادى غرندل (١٠٠٠ متر) فى قسمها الجنوبى الغربى ، وفيما بين حضيض الحافة والساحل سهل عريض (٣٠ كم فى المتوسط) . والحافة الشرقية لهضبة التيه اقل ارتفاعا ، وتشرف على وادى عربه الانكسارى الذى يصل رأس خليج العقبة بالبحر الميت .

وحينما نعبر الهضبة من خط الساحل على خليج السويس نقابل سهلا ساحليا عريضا ، ميوسينى العمر والصخر ، تغطيه رواسب بلايستوسينية وحديثة ، وتكتنفه انكسارات صغيرة ، ويبدو مموجا احيانا ، حيث تتجمع الرمال فى كثبان هلالية جنوبى السويس . ويشتهر السهل بالعيون الدافقة ، عيون موسى ، التى تقع جنوب السويس بنحو ٢٠ كم . والتى تنساب فى قنوات لساقية مزارع النخيل . وقد تقطعت حافة الهضبة المشرفة على السهل الى عدد من الكتل الجبلية تبدأ من الشمال جنوبى مصر متلا بجبل الراحة (٧٤١ مترا) يليه جبل حيطان (٨٠٦ مترا) ثم جبل الزرافة (٧٠٦ مترا) فجبل سن بشر (٦١٨ مترا)(١) .

أما جبل سومار الذى يقع جنوبى شرق جبل الراحة فيمثل كتلة قبابية اصاب غربيها التصدع والانكسار ، ويتالف من الصخر الطباشيرى الكريتاسى العمر ، وارتفاعه ٩٢٥ مترا . والى الشرق من سومار يقع جبل بديع المتطاول

---

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٨٣ - ٥٩٠ .

الذى يتراوح ارتفاعه بين ٨٥٠ مترا فى الشمال و١٠٧٦ مترا فى الجنوب . ويخترق هذه الكتل الجبلية ويفصل بينها عدد من الوديان التى تنحدر غربا لتصب فى خليج السويس ، واهمها وادى سدر الذى يصب عند رأس سدر ، والذى يمثل اهم ثغرة فى حافة غرب هضبة التيه ، وهو يناظر وادى عربة بين الجلالتين على الجانب المقابل من خليج السويس .

وتقل الانكسارات فى وسط هضبة التيه ، ولذلك فسطحها منبسط رتيب ، تندر فيه الكتل الجبلية ، وارتفاع الهضبة ٥٠٠ متر فى المتوسط ، لكن تبرز فى جنوبها بعض القمم التى يزيد علوها على ١٠٠٠ متر ، كما تظهر بعض النتوءات التلالية فى الشمال . ولعل ابرز معالم سطح هذا الجزء الأوسط ذلك العدد الكبير من الوديان المتوازية التى ترفد وادى العريش ، وتجرى بانتظام من الجنوب نحو الشمال .

وتشرف هضبة التيه فى الشرق على خليج العقبة وعلى خط الحدود مع فلسطين وتبرز فى هذا الجانب كتل جبلية محدودة العدد ، أهمها غربى رأس خليج العقبة جبل شعيرة (١٠٣٠ مترا) وجبل الثمد (١٠٦٦ مترا) وجبل حمرة (٩٢٧ مترا) وجبل عنوذ (٩١٣ مترا) ، وبالقرب من الكونتيلا على الحدود مع فلسطين يقع جبل سويقة (٧٤٠ مترا) .

الاقليم السهلى (شمال سيناء)

الموقع والشكل والمساحة :-

ينتهى الاقليم الهضبى حول دائرة العرض ٣٠° شمالا ومع خط كنتور ٥٠٠ متر ، ويبدأ الاقليم الساحلى ممتدا فى هيئة مستطيل ضلعه الشمالى الساحل ، وضلعه الجنوبى خط يربط ممر متلا فى الغرب بجبل عريف الناقة فى الشرق ، وضلعه الغربى قناة السويس ، والشرقى خط الحدود مع فلسطين . وتبلغ مساحة المستطيل بهذا التحديد نحو ٢١ الف كم٢ ، أى ما يعادل ثلث مساحة سيناء تقريبا .

وتتنوع الظاهرات الجيومرفلوجية فى الاقليم تنوعا كبيرا ، فمنها السهول فى الداخل وعلى امتداد الساحل حيث تكثر الكثبان الرملية ،

ومنها الطيات والتلال القبابية التى قد ترتفع دراها الى الألف متر تحبط بها وتتداخل فيها السهول . ورغم هذا فالاقليم وحدة مرفلوجية متميزة عن الاقليم الهضبى فى الجنوب . وبسبب هذا التنـوع فى اشكاله الأرضية يمكن تقسيمه الى ثلاث وحدات نطاقية شرقية غربية متتالية على النحو التـالى :

١ ـ السهول الداخلية فى الجنوب،فيما بين كنتورى ٢٠٠ ـ ٥٠٠متر .

٢ ـ نطاق الطيات والقباب فى الوسط ، ومنسوبه بين ٢٠٠ ـ ١٠٠٠م.

٣ ـ السهول الساحلية فى الشمال ، ومنسوبها دون ٢٠٠ متر .

ومن الواضح أن الاقليم قد تاثر بالحركات الالتوائية الألبية على نطاق واسع ، وفى هيئة ثنيات فسيحة ، تبدا بثنية مقعرة فسيحة (حيث تنتهى هضبة التيه) تشغلها السهول الداخلية ، تليها ثنية محدبة ترصعها القباب والطيات المنفردة ، ويمثلها نطاق الطيات والقباب الفسيح فى الوسط ، ثم تبدا ثنية مقعرة تنتهى بالساحل ، هى التى تشغلها السهول الساحلية بما يكتنفها من كثبان ومستنقعات[١] .

السهـول الداخلية :

تشغل نطاقا ضيقا مساحته نحو ٤٠٠٠ كم٢ يلى الاقليم الهضبى شمالا بينه وبين خط يمتد من متلا غربا الى جبل عريف النـاقة على الحدود مع فلسطين شرقا . وهو النطاق المفصلى او نطاق الانكسارات كما يسميه عبده شطا[٢] . ويتباين الارتفاع بين انحائه من ٢٠٠ الى ٥٠٠ متر . لكنه ينحدر باتجاه عام صوب الشمال .

واهم ما يميز النطاق ثلاث ظواهر :

الاولى : كثرة الانكسارات الطولية التى تحدده ، والتى اظهرت على

(1) F. W. Moon & H. Sadek (1921) Topography and geology of northern Sinai. Petrol Research Bull. 10. Cairo. pp 10-15.

(2) A. Shata (1956) Op. Cit. 117.

السطح بعض الطبقات الجيولوجية القديمة مثل طبقات الجوراسى التى تنكشف فى جبل عريف الناقة ، كما يرتبط بالانكسارات عدد من السدود البازلتية .

الثانية : كثرة الوديان التى تجرى خلاله لتصب فى وادى العريش .

الثالثة : وجود بعض التلال قليلة الارتفاع تتوزع على امتداد حضيض هضبة التيه . فحول واحة نخل تبرز ثلاثة تلال هى : جبل الغرة (٥٢٥ مترا) ، وجبل رأس أبو طليحات (٥٥٦ مترا) وجبل أم على (٥٦٠ مترا). وفى منتصف المسافة بين نخل والحدود يبرز جبل شعيرة (٥٢٦ مترا) ، وعند الحدود تقع عدة تلال أهمها وأعلاها جبل عريف الناقة (٩٣٤ مترا).

نطاق القباب :

نطاق بيضاوى الشكل مساحته ١٣ الف كم٢ ، يقع بين السهول الداخلية والسهول الساحلية ، ويفصله عن الأخيرة خط كنتور ٢٠٠ متر ، وانحدار أراضيه بين ٥٠٠ — ٢٠٠م نحو الشمال ، وتبرز فوق سطحه تلال يصل بعضها الى علو ١٠٠٠ متر ، وتبدو فى هيئة قباب او محدبات بيضاوية الشكل ومتفاوتة الأبعاد . وقد سماه عبده شطا «نطاق الالتواءات الأمامية» ، بينما أطلق عليه حسان عوض(١) اسم «اقليم القباب» وهى تسمية موفقة دالة على خصائصه .

وتنتظم القباب فى محاور تأخذ اتجاها عاما من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى لكنها غير متماثلة الجانبين ، فالميل العام لطبقاتها نحو الشمال الغربى هين بين ٥ — ٢٠ درجة ، بينما يشتد نحو الجنوب الشرقى فيصبح بين ٤٥ — ٩٠ درجة . ويتفق هذا الميل الشديد مع خطوط الانكسارات التى اعترتها ، والتى تتعامد محاورها مع محاور الالتواءات مما يرجح ارتباط نشاتها بحركات الالتواء ذاتها ، وتظهر سدود بازلتية تمثل اندساسات صهير قاعدى صاحبت بعض الانكسارات(٢) .

---

(1) H. Awad (1951) La Montagne du Sinai central, Le Caire. p. 15.
(2) R. Said (1962) Op. Cit., pp. 227-229.

والنطاق متنوع جيولوجيا ومرفلوجيا ، فالجبال القبابية كريتاسية ، والمقعرات فيما بينها ايوسينية ، وتتناثر بعض المحدبات والمقعرات الترياسية والجوراسية ، وتتفاوت احجام القباب والمحدبات بين جبال ضخمة وتلال قزمية ، وتفصل بين هذه وتلك مقعرات تجرى بها روافد وادى العريش . وعلى الرغم من ان هذه التلال القبابية تنتشر فى مختلف انحاء النطاق ، فانه يمكن تمييز ثلاثة صفوف رئيسية تنتظم على امتدادها فى اتجاه بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى . ويرى شطا(١) انهـا تمثل اقواسا او ثنيات محدبة تحصر بينها ثنيات او اقواسا مقعرة .

فاذا بدأنا بالصف الجنوبى نجده يتالف من عدد من التلال تنتظم فى خطين ثانويين احدهما جنوبى يشمل جبل البروك(٢) (٤٠٧ مترا) وجبل خرم (٧١٠ مترا) وجبل شريف (٤٣٨ مترا) وجبل أم حصيرة (٥٩٣ مترا) وجبل البرقة (٦٦٦ مترا) وجبل أم عتيجة (٨٠٣ مترا) . اما الشمالى فيضم جبال حمرة (٦٠٠ مترا) ويمتد على مسافة ١٢ كم بعرض ٥ كم ، والجدى الجنوبى (٧٠٠ متر) والمنشرح (٥٧٠ مترا) وطلحة البدن (٤٠٩ مترا) والقصيمة (٤٤٤ مترا) والصبحة (٤٤٩ مترا) . والمنشرح ثنية محدبة طولها ٨ كم وعرضها ٥ كم ، يظهر فيهـا الجوراسى محاطا بالصخور الكريتاسية . وجبال هذا الصف مبعثرة بين روافد وادى العريش واقل عددا من تلال الصفين الاوسط والشمالى .

والصف الاوسط هو الرئيسى ويمتد بين السويس والصبحة . ويبدأ بمجموعة من الجبال تواجه منطقة السويس . وتفصل بينها الوديان التى تقسمها الى جبال منفصلة يتراوح ارتفاعها بين ٧٠٠ ـ ٨٤٠ مترا ، ويقع

---

(1) A. Shata (1959) Ground water & geomorphology of the northern sector of Wadi Elarish basin. Bull. Soc. Géog. d'Eg. pp. 224-225.

(٢) جميع طيات وقباب هذا النطاق مذكورة بابعادها وخصائصها الجيولوجية والمرفلوجية فى :

R. Said (1962) Op. Cit., pp. 31-42.

وقد جمعها جمال حمدان (١٩٨٠) : مرجع سبق ذكره ، فى جدول بصفحة ٥٧٧ .

ممر متلا بينها وبين هضبة التيه فى الجنوب ، وهو الممر المشهور عسكريا لأنه يوصل الى مدينة السويس ، ويطل عليه أعلى جبلين فى المنطقة : جبل الجدى فى الشمال وجبل حيطان فى الجنوب . وتتالف مجموعة السويس من جبل الجدى (٨٤٠ مترا) وطوله ٣٠ كم وعرضه ١٢ كم ، وجبل أم خشيب (٦٤٠ مترا) ثم جبل سحابة (٦٨٠ مترا) . ويواصل الصف الأوسط الرئيسى امتداده باتجاه الشمال الشرقى فيضم جبل يلق او يلج ، وهو اكثر جبال النطاق كله ابعادا ، فارتفاعه ١٠٩٠ مترا ، وطوله ٤٥ كم وعرضه ٢٠ كم . والى الشرق من وادى الحسنة وفى ذات الصف التلالى يظهر جبل الحلال الكريتاسى الصخر ، وهو يمثل ثنية محدبة اصابتها الانكسارات ، كما ازالت التعرية قمتها ، ويشرف الجبل (طوله ٤٥ كم وعرضه ١٥ كم ، وارتفاعه ٨٩٠ مترا) على وادى العريش فى مقابل جبل ضلفة على الجانب الآخر من الوادى الذى يبدو لذلك خانقيا ، وتنتشر عدة تلال متواضعة الارتفاع والامتداد شرقى وادى العريش وحتى الحدود تحيط بحوض تركيبى هو حوض الصبحة(١) .

اما الصف الشمالى فينتظم فى خطين من التلال القبابية ، الأول منهما يلى الصف الثانى مباشرة ويبدأ بام مخاصة (٢٩١ مترا) ، يليه الختمية (٤٢٦ مترا) وفلج (٦٨١ مترا) ثم لبنى (٤٦٣ مترا) . اما الخط الثانى فيليه شمالا ويتاخم مباشرة اقليم السهول الساحلية باقصى شمال سيناء . وتلاله القبابية متوسطة الارتفاع ، واهمها قديرة (٤٣٤ مترا) وام عصاجيل (٨٠٧ مترا) . وابرز تلال هذا الخط هو جبل المغارة ، ويمثل ثنية محدبة طولها ٤٠ كم ، وعرضها ٢٤ كم ، واقصى ارتفاع لها فى قسمها الجنوبى الشرقى ٧٣٥ مترا .

السهـــول الشمـــالية :

تحتل السهول الشمالية من سيناء مساحة مقدراها ٨٠٠٠ كم٢ ، أى ما يوازى ١٣٪ من مساحة شبه الجزيرة . وتنحصر بين نطاق الطيات

---

(1) A. Shata (1960) Geology & geomorphology of El Quṣaima area. Bull. Soc. Géog. d'Eg. pp. 100-103.

والقباب فى الجنوب وساحل البحر المتوسط فى الشمال ، وبين خط كنتور ٢٠٠ متر ، وخط الساحل أو منسوب البحر فى الشمال ، واتساع السهل فى المتوسط نحو ٥٠ كم ،لكنه يزداد اتساعا بالاتجاه غربا بحيث يشمل الساحل المتاخم لقناة السويس • وقد أطلق عبده شطا(١) على هــذه السهول اسم «الساحل الامامى» ، وسماه حسان عوض(٢) «الاقليم الساحلى الشمالى» ، ومحمد صفى الدين(٣)«شمال سيناء»وجمال حمدان(٤)«السهول الشمالية».

وأهم ما يميز السهول انتشار الكثبان والغرود الرملية ، ثم المستنقعات والسبخات والبحيرات التى تزركش الساحل •

والكثبان الرملية هى أهم ظاهرة جيمورفلوجية تتميز بهـا السهول الشمالية ، جرى تكوينهـا أثناء الزمن الرابـع بعصريه البـلايوستوسين والهولوسين ، واشتقت موادها من غرين النيل الذى نقله تيار البحر المتوسط من أمام الدلتا الى شواطىء شمال سيناء وجنوب فلسطين ، اضافة الى المواد الجيرية المشتقة من تكوينات سيناء بواسطة الماء الجـارى والهواء المتحرك • وقد تصلبت بعض الكثبان مكونة لحجرى جيرى رملى يعرف فى منطقتى العريش ورفح باسم كوركار • ونتيجة لحمل الرياح لحبيبات الجير والرواسب النيلية ، ثم ارسابها فى منطقة رفح والنقب بجنوب فلسطين ، تكونت تربات تتصف بخصـائص تكوينات اللوس •

ويتراوح أرتفاع الكثبان بين ٨٠ ـ ١٠٠ متر • وتمتد الكثبان فى اتجاه من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى متفقة بذلك مع اتجـاه الرياح الشمالية الغربية السائدة • وحيثما تغير هذا الاتجاه دل ذلك على وجود اشكال ارضية مدفونة كانت عقبة ومصدا للرياح فتراكمت الرمال متخذة نفس امتدادها • وتكثر الكثبان الطولية أو الغرود أو السيوف فى الشمال بينما تنتشر البرخانات فى الجنوب والغرب • وبينمـا يبلغ ارتفاعها فى

---

(1) A. Shata (1956) Op. Cit. p. 117.

(٢) حسان عوض (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره •

(٣) محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره،ص ٥٠٧ ـ ٥١٧•

(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٦٢ ـ ٥٧٠ •

الجنوب نحو ١٠٠ متر ، اذا بها تتضاءل وتختفى فى منطقة المناقع والسباخ حول بحيرة البردويل(١) .

ويتألف الشريط الساحلى من طين وغرين مصدره هوامش دلتا النيل ، يتحدر ببطء ، وبالتدريج الى مياه شاطئية ضحلة بسبب ترسيب الطمى على الرف القارى . وتزركش الساحل كساحل الدلتا ، مستنقعات وسبخات وبحيرات . وتبدأ فى الغرب بالملاحة جنوب بورفؤاد على الجانب الشرقى للجزء الشمالى من قناة السويس . والملاحة تمثل راس مثلث سهل الطينة وهو السهل الفيضى للمصب البيلوزى المندثر . يلى سهل الطينة شرقا بحيرة الزرانيق ، وهى إمتداد غربى من البحيرة الأم ، بحيرة البردويل ، ومساحتهما معا ١٦٤٥٠٠ فدان ، وهى الثانية فى المساحة بعد المنزلة بين بحيرات مصر الشمالية .

ويبلغ طول البردويل وحدها ٧٦ كم وعرضها ٤٠ كم ، وطول الزرانيق ٦٠ كم ، وعرضها ٣ كم . ويبعد الطرف الشرقى للبردويل عن العريش بمقدار ٥٠ كم، والمسافة بين الطرف الغربى للزرانيق وبين بورسعيد ٤٥كم. وتتصل البردويل بالبحر عن طريق فتحة اتساعها ١٠٠ متر ، كثيرا ما كانت تتعرض للاطماء نتيجة لسفى الرمال . لكن الاتصال اصبح مأمونا منذ اواسط الخمسينيات حين تم حفر قناتين تصلان البحيرتين بالبحر ، وقناة ثالثة تصل بين البحيرتين خلال البرزخ الذى يفصل بينهما ، والذى يبلغ اتساعه ١٠ كم ، وارتفاعه نصف متر ، وفى اشهر الشتاء تغمر المياه البرزخ فتصبح البحيرتان بحيرة واحدة .

ويشبه ساحل سيناء ساحل وسط الدلتا بين الفرعين فى طبيعته وخصائصه وشكله ، فالبردويل تتوسط ساحلها ، كما تتوسط البرلس ساحل وسط الدلتا ، وهى مثلها ايضا فى الشكل والمورفولوجيا والنشأة كبحيرة ساحلية ، بينها وبين البحر لسانان أرضيان متقابلان ، يفصلهما فتحة تصل البحيرة بالبحر . وكلاهما قوسيى الهيئة ، وقمة القوس المحدب بارزة فى البحر .

---

(1) A. Shata (1960) Op. Cit. pp. 104-110.

هذا وقد تمكن عبده شطا(١) من تمييز خطوط شواطىء قديمة تحدد مناسيب البحر اثناء الزمن الرابع ، توجد الآن على مسافات معلومة من خط الساحل الحالى ، وترتبط بنظائرها غرب الاسكندرية ومنطقة البحر المتوسط . فخط الساحل الصقلى (ارتفاعه ٨٢ مترا) يبعد عن خط ساحل سيناء الحالى بنحو ١٠ كم ، والميلازى (٦٢ ـ ٥٥ مترا) على بعد ٦ كم، والتيرانى (٣٢ ـ ٢٢ مترا) على مسافة ٢ كم ، ثم الموناستيرى (١٢ مترا) على بعد ١٠٠ متر من خط الساحل الحالى .

وادى العريش :

الوديان من اهم الظواهر الجيومورفولوجية فى شبه جزيرة سيناء ، اذ ان احواضها تشغل من مساحة سيناء نحو الثلثين (حوالى ٤١٫٥٠٠ كم٢) نصفها (اى نحو ثلث مساحة سيناء) يحتلها حوض العريش بمساحة قدرها ١٩٥٠٠ كم٢ . وفيه يجرى نحو ثلثا مياه شبه الجزيرة ، اى ما يوازى ١٦٠ مليون مترا مكعبا كل سنة . ويبلغ طول مجراه الرئيسى نحو ٢٥٠ كم ، ومجموع طوله مع اطوال روافده ٣٥٢٩ كم التى يبلغ عددها نحو ٤٤٤ رافدا ما بين صغير وكبير ، وكثافة تصريفه ١٨١ر٠ كم/كم٢ . والوادى اكبر وديان سيناء ، ومن اكبر وديان مصر من حيث الطول ومساحة الحوض وعدد الروافد المائية ، كما انه اكثرها انتظاما فى مائيته . ففى كل شتاء تجرى به المياه نحو شهر فى هيئة سيل جارف . ولهذا تبنى السدود درء لأخطاره ، وتجميعا للمياه امامها للاستفادة منها ، وامثالها سد وادى العريش شرقى مدينة العريش ، وهو سد حجرى طوله ٥ كم وارتفاعه ٥ متر وسد الروافعة الذى منع اخطار السيول .

وينتظم وادى العريش وروافده الرئيسية والثانوية فى نمط تصريف شجرى يجمع مياه معظم انحاء شبه الجزيرة الوسطى والشمالية(٢) ، وينتهى بها الى البحر المتوسط ، بينما تنصرف مياه الهوامش الشرقية

(1) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 229-230.
(2) A. Shata (1959) Op. Cit., pp. 227-229.

والغربية الى الخليجين . ويجنح الجزء الادنى من مجرى الوادى نحو الشرق مقتربا من الحدود ليصب عند العريش ، رغم ان معظم حوضه يتوسط قلب سيناء .

وللوادى منابع فى جنوب هضبة التيه ، ومنابع قصوى فى جنوب حافة جبل العجمة عند راس الجنينة قرب خط عرض ٢٩° شمالا ، على منسوب ١٠٠٠ متر ، منها ينحدر على امتداد طوله (٢٥٠ كم) الى المصب بمعدل ٤ امتار لكل كيلومتر فى المتوسط ، لكن انحداره فى احباسه العليا شديد بطبيعة الحال .

وتجتمع روافد الوادى العليا فى رافدين رئيسيين يلتقيان ليكونا المجرى الرئيسى لوادى العريش قرب جبل خرم ، وهما : وادى العقبة ، ياتى من الجنوب الشرقى ، نابعا فى وسط العجمة ومشارف راس خليج العقبة ، واهم روافده الثمد والرواق وابو طريقية وابو لجين ، والثانى : وادى البروك وياتى من الجنوب الغربى ، تابعا فى جبال راس خليج السويس ، واهم روافده النقيلة والسحيمى .

وفى المجرى الأوسط الممتد بين جبل خرم وموضع الضيقة يجرى الوادى نحو الشمال الشرقى مخترقا خانقا فى وسط المسافة ، وجامعا لمياه عدد كثير من الروافد تصب فيه من جهة الشرق ، منها وادى قرية ووادى الشريف ووادى الجرور ووادى الحسانى ، كما تصب فيه من جهة الغرب أودية اخرى لكنها اقل عددا منها الحضيرة وام مرجب .

ويغير الوادى اتجاهه عند الضيقة الى الشمال الغربى ، ويجرى فى سلسلة من الخوانق ، اولها خانق الضيقة ، وهو اطول الخوانق واعمقها (١٥٠ مترا) يليه خانق الروافعة قرب ابو عجيلة ، ثم خانق بير لحفن . وترتبط نشاة هذه الخوانق بصفوف المرتفعات القبابية التى كونتها حركة رفع بطيئة ، جعلت الوادى يناضل جاهدا فى تعميق مجراه محافظا على جريانه خلالها . فهو فى هذه الأجزاء نهر مستقل سابق(1) .

---

(1) H. Awad (1950) Op. Cit. p. 20.

وقد تركت عملية تعميق وتوسيع الوادى عددا من المصاطب على كلا جانبيه تشهد بحدوث ذبذبات فى منسوب البحر المتوسط ، ويمكن تتبعها عبر مسافات طويلة ، وهى توجد على مناسيب ٣٥ ، ٢٢ ، ١٠ مترا فوق قاع الوادى(١) .

الخليجـــــان(٢) :

تبقى كلمة موجزة عن خليجى السويس والعقبة ، فرغم ما يبدو من التشابه الظاهر بينهما ربما لاحتضانهما سيناء ، فان الاختلاف جذرى . ولعل وجه الشبه الوحيد بينهما هو خلوهما من الجزر ، الا من بعضها فى مضيقى جوبال وتيران ، وعند طرفيهما الشمالى ، الجزيرة الخضراء عند راس خليج السويس ، وجزيرة فرعون عند راس خليج العقبة .

واتجاه خليج العقبة نحو شمال الشمال الشرقى مستمر ومنتظم،بينما تكثر اتجاهات مختلف أجزاء خيلج السويس ، فتحيد عن الاتجاه العام (شمال الشمال الغربى) فتصبح فى الوسط جنوبية شمالية تقريبا ، وتكثر فى هذا القطاع الواقع بين دائرتى عرض ٢٨,٥° ـ ٣٠° شمالا الخلجان الفسيحة والرؤوس الأرضية ، ابتداء من راس بلاعيم (خليج بلاعيم) الى راس أبو رديس (والخليج فيما بينهما وراس أبو زنيمة) وراس مطارنة وخليجها ، ثم اخيرا راس مسلة . وهذا ما لا نجد له نظيرا فى خليج العقبة. وقد راينا انعدام السهل الساحلى تقريبا على خليج العقبة ، بينما يتسع السهل الساحلى نسبيا على كلا جانبى خليج السويس . والجبال شاهقة وحافاتها مستمرة على كلا جانبى خليج العقبة وعلى الجانب الشرقى من خليج السويس ، بينما تقل ارتفاعا وتنقطع بالوديان الفسيحة كوادى عربة على الجانب الغربى من خليج السويس .

---

(1) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 230-232.

(٢) أ ـ جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٠٨ ـ ٦١٢ .

b - R. Said (1962) pp. 125-126, 151-153, 185-192

جـ ـ رشدى سعيد (١٩٦٠) تعمير شبه جزيرة سيناء ، القاهرة ، الصفحات ١٣ ـ ١٦ .



شكل رقم (٤٦)

أحواض الأودية الرئيسية بشبه جزيرة سيناء

ويقع خليج السويس بين دائرتى عرض ٤٥ر٢٧° ـ ٣٠° شمالا ، ويبلغ طوله ٢٧٥ كم . بينما يقع خليج العقبة بين عرضى ٢٨° ـ ٥ر٢٩° شمالا ، وطوله ١٨٠ كم . ويبلغ عرض خليج السويس فى أفسح أجزائه حول عرض ٢٩° شمالا نحو ٥٠ كم ، بينما يبلغ أقصى عرض للعقبة نحو ٢٥ كم . وتبلغ مساحة خليج السويس (نحو ١١ ألف كم٢) ضعف مساحة خليج العقبة . وتتسع فتحة اتصال خليج السويس بالبحر الأحمر ، بينما هى ضيقة فيما بين خليج العقبة والبحر . وخليج السويس ضحل ، لا يزيد عمقه على ٧٠ مترا ، أما خليج العقبة فعميق ، يبلغ عمقه ١٠٠٠ متر .

وتكوين خليج السويس أقدم بكثير من خليج العقبة ، نشأ عن انكسارات

يعود أقدمها للزمن الاول(١) ، ولم يتكون دفعة واحدة ، وانما من قطاعات عدة تعرضت للرفع والهبوط مرارا عبر مختلف الاعصر الجيولوجية . والانكساران الرئيسيان اللذان يمتدان بطوله واتجاهه على طول حضيض مرتفعاته فى الشرق وفى الغرب يحددان معالمه ويعطيانه الشكل المستطيل الاقرب الى الاسطوانى . وبسبب توغله فى القدم ، امتلأ قاعه بالرواسب، وتكونت السهول الميوسينية البلايوسينية على جانبيه ، بعكس خليج العقبة الحديث النشاة ، الذى غمرته المياه على الارجح مع بداية البلايوستوسين، ولهذا تخلو سواحله من رسوبيات الاعصر السابقة ، كما انه لحداثته لم يستطع ان يبنى سهلا ساحليا ذا بال ، فيما عدا المخاريط الفيضية الصغيرة عند مصبات الاودية ، ولم تتراكم الرسوبيات بالقدر الكافى لرفع منسوب قاعه العميق .

---

(١) فى كيفية تكوين خليج السويس والتعرف على مختلف الآراء فى ايضاح نشاته انظر :

أ ـ سعد قسطندى ملطى (١٩٦٩) ، خليج السويس . دراسة اقليمية ، بحث مقدم لقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة للحصول على درجة الدكتوراه . بحث غير منشور ، الصفحات ١ ـ ٣٤ .

b - Renolds, M. L. (1979) Geology of the northern Gulf of Suez. Eg Geol Sur. Ann. V. IX. pp. 322-343,

الفصل الثالث

مناخ مصر (١)

واقاليمها المناخية

تقديم مناخى

تتصف الظروف المناخية بشىء غير قليل من التناسق والتجانس فوق كل اراضى مصر ، فالتنوع المناخى على اتساع مساحتها غير كبير . فهى بسبب موقعها الفلكى تدخل ضمن نوع المناخ الجاف وشبه الجاف ، واكد صفة قلة المطر موقعها الجغرافى محاطة بكتل اليابس ، باستثناء الشمال ، حيث تطل على البحر المتوسط بساحل منخفض شبه مستقيم .

وتتمتع مصر بمزايا المناخ «دون المدارى» الجاف وشبه الجاف ، فالشمس مشرقة معظم ايام السنة ، والجو صحو ، والطقس مستقر فيما عدا الأيام القليلة التى تتعرض فيها البلاد لمرور المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية . فالاشعاع الشمسى شديد صيفا ، معتدل الشدة خريفا وربيعا ، ضعيف نسبيا فى اشهر الشتاء الثلاثة (ديسمبر ويناير وفبراير) .

---

(١) تعرض لدراسة مناخ مصر بوجه عام عدد غير قليل من المؤلفين المصريين ، وغير المصريين ، ووجه بعضهم اهتماما خاصا ببعض الظواهر الجوية ذات التاثير المهم خاصة فى طقس الشتاء والربيع . ونذكر من الرواد الاول : محمود حامد محمد (١٩٢٥ ، ١٩٢٧ ، ١٩٤٧) ومحمد جمال الدين الفندى (١٩٤٠ ، ١٩٤٤ ، ١٩٦٦ ، ١٩٦٩) ومحمد عوض محمد (١٩٤٨ ـ الطبعة الثانية) ، ومن الانجليز J. I. Croug (١٩٠٩ ، ١٩١١ ، ١٩١٣) و L. J. Swtton (١٩٢٣ ، ١٩٢٤ ، ١٩٢٦ ، ١٩٤٦ ، ١٩٤٧ ، ١٩٤٨) . اضافة الى عدد من المؤلفات الاحدث ، ومن بينها رسائل ماجستير (مناخ الدلتا ـ فتحى ابو راضى ١٩٧٢ باشراف المؤلف وكذلك المناخ واثره على الزراعة فى وادى النيل بمصر للطالب ياسر احمد السيد ١٩٩٨ باشراف المؤلف ايضا) ورسائل دكتوراه فى المناخ التطبيقى . ويجد القارىء فى نهاية هذه الدراسة قائمة بالمؤلفات المتاحة فى مناخ مصر .

والأمطار شتوية ، وهى قليلة الكمية ، ومتذبذبة فى النظام والكمية ، وللأمطار بهذه الخصائص اثر غير مستحب للمناخ الجاف وشبه الجاف ، لكنه لم يؤثر سلبا فى حياة شعب مصر على امتداد آلاف السنين ، ذلك لان مصر هبة النيل ، فدوام جريان المياه فيه منحها مزايا المناخ الماطر ، وتمكن شعبها منذ القدم من زراعة غلات المنطقة المعتدلة الدفيئة من حبوب وفواكه على مياه فيضانه ، ثم منذ بدايات القرن التاسع عشر ادخل محمد على زراعة محاصيل المنطقة المدارية من قطن وقصب السكر وذرة وارز ، فضلا عن الوان من الفواكه كالمانجو والموز .

فمصر بموقعها قسم من الصحراء ، لكنها بمورد مائها الدائم المتجدد الواحة الغنية المعطاءة .

الضوابط المناخية :

ولكى نظهر الشخصية المناخية لمصر لابد لنا أن نتعرف على مختلف العوامل المؤثرة ، والتى تتمثل فى : الموقع الفلكى ، والموقع الجغرافى ، واشكال السطح . ولاشك أن مناطق الضغط الجوى الدائم والفصلى والمنخفضات الجوية ، والكتل الهوائية من بين الضوابط المناخية المهمة التى تؤثر فى مناخ مصر اثناء فصول السنة بعامة ، وفى فصلى الشتاء والربيع بخاصة .

الموقع الفلكى :

هو العامل الأهم كضابط لمناخ مصر . اما العوامل الأخرى كظواهر السطح ، وشكل السواحل ، فذات تاثير محلى ومحدود . وتقع مصر بين دائرتى عرض ٢٢° و ٣٦َ ٣١° شمالا ، فهى بذلك تدخل ضمن نوع المناخ المدارى الجاف ، باستثناء شريط الساحل الشمالى المطل على البحر المتوسط ، الذى يعد مناخه نمطا انتقاليا بين نوع مناخ البحر المتوسط ، ونوع المناخ المدارى الجاف . وتتدرج ظروف المناخ من الجنوب نحو الشمال مع دائرة العرض ، فالانتقال بين النوعين المناخيين ليس فجائيا ، لكنه محسوس ، ولا يتضح بجلاء الا بين جنوب مصر وشمالها . ومع هذا فكثيرا ما يقاسى الشمال ظروف المناخ القارى الحار الجاف فى النصف الصيفى من

السنة ، مع تباين يومى وفصلى كبير فى الحرارة ، ورياح مغبرة متربة . ويمكن القول بصفة عامة ، ان المناخ المدارى الحار يسود مصر صيفا ، بينما يشيع فيهـا المناخ البارد نوعا فى فصل الشتاء . وفصل الصيف هو الاطول ، فيما بين شهرى ابريل واكتوبر ، لذلك فان المنـاخ الحار هو السـائد .

ولا شك أن التوزيع الجغرافى لعناصر المناخ فى مصر يتاثر بصفة خاصة بدائرة العرض ، نظرا لتواضع تاثير خط الطول والتضاريس ويظهر تاثير دائرة العرض متاذيا فى الضوء ودرجات الحرارة والرطوبة والتبخر .

الموقـع الجغـرافى :

تقع مصر فى الركن الشمالى الشرقى من قارة افريقيا ، وتلاصق اليابس الأسيوى ، وتنأى عن المحيطات الثلاثة الكبرى بمسافات شاسعة ، ولا تتاثر بسوى مياه بحرين داخليين صغيرى المساحة نسبيا هما البحر المتوسط فى الشمـال ، والبحر الأحمر فى الشرق . اضـف الى ذلك انخفاض سطح ساحلها المطل على البحر المتوسط ، وقلة تسننه ، وامتداد البحر الأحمر فى شرقها فيما بين قارتين عظيمتى المساحة ، موازيا لريح الشمال ، ومغلقا بنطاق جباله الشاهقة ، كل ذلك قد جعل منـاخ مصر خاضعا للمؤثرات القارية طوال السنة باستثناء ساحلها الشمالى الذى يتاثر شتـاء بالرياح الغربية ، وما تجلبه معها من الاعاصير الممطرة .

ويمتد تاثير البحر المتوسط كعامل مؤثر فى مناخ مصر لمسافة فى الداخل لا تقل عن اربعين كيلو مترا . وفى تلك الشقة يتناول التاثير كل عناصر المناخ . لكننا من الممكن أن نتتبع آثار أعاصيره الشتوية الممطرة حتى مصر الوسطى (المنيا) . ولهذا فان للبحر المتوسط تاثيرا لا يمكن اهماله على مناخ مصر السفلى ومصر الوسطى ، فلولا ما ياتى عن طريقه من أعاصير لما تغيرت اتجاهات الرياح ، ولا تساقطت امطار ، ولا نشا جو عاصف مرعد مبرق شتاء ، وجو حار جاف مترب ربيعا .

وعلى الرغم من ان تاثير البحر الأحمر غير واضح باستثناء السهول الضيقة المشرفة عليه ، ومنحـدرات الجبـال التى تحـاذيه ، فان تاثير

الصحراء الغربية مهم ، فهو تاثير واضح على مناخ الدلتا والوادى وعلى نطاقها الساحلى الذى تشرف به على البحر المتوسط (ساحل مريوط) . ففى فصلى الربيع والصيف تخرج من قلبها الحار موجات هواء شديد القيظ وعظيم الجفاف وكثيف الغبار ، وتصل الى الدلتا والوادى ، فتحدث الضيق فى النفوس وقد تضر النبات المزروع خصوصا فى فصل الربيع .

مظاهر السطح :

يتميز سطح مصر بتواضع ارتفاعاته ، فالمعمور من ارضها يتمثل فى الوادى ، ذلك الشريط الضيق المنخفض ، الذى ينتهى شمالا بالدلتا ، التى تنحدر نحو البحر ، والى مستواه ودونه ، من علو فى الجنوب اقصاه ١٨ مترا . وتبرز فى اقصى الجنوب الغربى رقعة محدودة جدا من الارض المرتفعة متمثلة فى جبل العوينات ، وفى الشرق جبال البحر الأحمر ، وجبال جنوب سيناء، ولقد تقتنص تلك الجبال امطار اعصار او اكثر خلال النصف الشتوى من كل عام .

ولاشك ان مرتفعات الشرق ذات اهمية فى التاثير على اختلاف درجات الحرارة فى الاراضى المجاورة لها ، وهنا يكون لنسيم الجبل ونسيم الوادى اهمية ملحوظة . فالهواء البارد يهبط اثناء الليالى الباردة على منحدرات المرتفعات الى قيعان الأودية ، فيتسبب فى برودة هوائها ، وقد يؤدى الى انخفاض الحرارة الى الصفر وما دونه وتكوين الصقيع . ويحدث مثل هذا احيانا فى وادى النيل ذاته حين تقترب حافة الهضبة الشرقية وتحتضن الوادى . وهو كما وصفنا شريط ضيق منخفض تشرف عليه الهضبة الشرقية بانحدار شديد نسبيا ، والهضبة الغربية بانحدار هين ، وبينما تقترب منه الهضبة الشرقية ، نرى الغربية تبتعد عنه ابتداء من دائرة عرض مدينة اسيوط ، ولا يبقى متاخما للوادى سوى الهضبة الشرقية او هضبة المعازة.

نظم الضغط الجوى العالمية وعلاقتها بمناخ مصر :

يعد الضغط الجوى عنصرا من عناصر المناخ ، كما يحسب من أهم العوامل المؤثرة فيه . ويتاثر مناخ مصر بنظم الضغط العالمية فى مختلف فصول السنة .

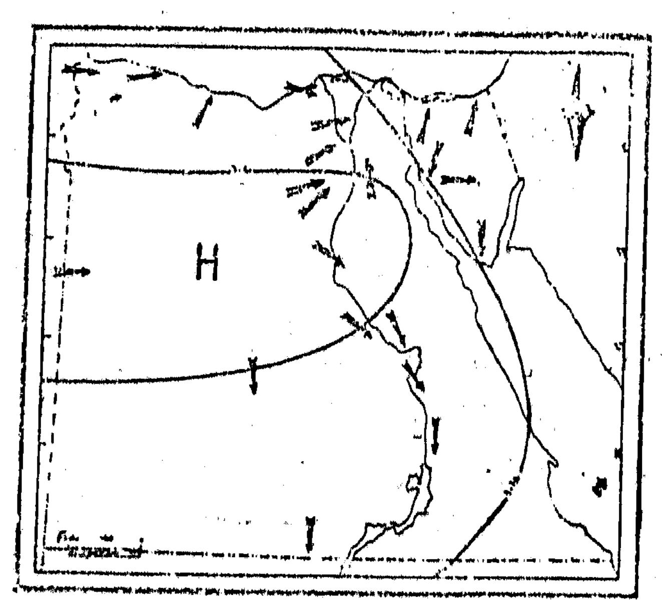
اولا ــ فى فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير):

ففى فصل الشتاء يتاثر مناخ مصر تاثيرا قويا بنظام الضغط المرتفع الازورى • وهو نظام للضغط المرتفع الدائم الذى كثيرا ما يكون مركزه قريبا من جزر ازور فى المحيط الاطلسى الشمالى على مقربة من ساحل افريقيا الشمالى الغربى • ويتغير مركز هــذا النظام فصليا تبعــا لحركة الشمس الظاهرية ، فهو يرابط صيفا حوالى دائرة العرض ٣٥° شمالا ، وخط الطول ٢٢° غربا ، ويتحرك نحو الجنوب شتاء الى دائرة العرض ٣٠° شمالا ، وخط الطول ٣٥° غربا • ويدين هنا المناخ بوجوده للهــواء الهابط فيما وراء مدار السرطان •

ويتصل هذا النظام شتاء بنطاق **الضغط المرتفع الاوراسى** ، الذى يسببه الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة على كتلة اليابس الشاسعة المساحة ، ويمتد هذا النطاق غربا الى أن يتصل بنظام الضغط المرتفــع الازورى • فيتالف منهما نطاق ضد اعصارى هائل يمتد من شرق آسيــا عبر سيبيريا وشبه جزيرة البلقان الى ايبيريا وجزر الازور ، فيما بين خطى طول ١٨٠° شرقا و٣٠° غربا • ومن نظام الضغط المرتفع الازورى يمتــد لسان فوق الصحراء الكبرى الافريقية • وفيما بين نظامى الضغط المرتفع فوق يابس اوروبا من جهة ، وفوق يابس شمال افريقيا من الجهة الاخرى ، يمتد نطاق من الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط ذى المياه الدفيئة •

ويتاثر مناخ مصر بهذا النطاق ضد الاعصارى العملاق ، ومن قسمه الشرقى الاسيوى يمتد لسان الى شرقى البحر المتوســط ومصر ، وتخرج منه اليها رياح شرقية شديدة البرودة ، تنخفض معها درجــات الحرارة انخفاضا كبيرا ، وتلك هى الرياح التى تغذى بالطاقة بعض المنخفضات الجوية المرابطة فوق جزيرة قبرص • وتتعرض مصر بسبب توزيعات الضغط الشتوية الآنفة الذكر لمنخفضات جوية (اعاصير) تدلف الى البحر المتوسط من المحيط الاطلسى ، كما تتكون فى بعض اجزائه اعاصير محلية على نحو ما سنشير اليه بعد قليل • ويتاثر مناخ مصر شتاء بنطاق الضغط المنخفض **الايسلندى** الذى يتحرك جنوبا الى عروض قريبة من دائرة عرض ٤٥° شمالا

وهو النطاق الذى يرجع اليه تكوين خلايا الضغط المنخفض التى تتحرك نطاقيا أو عرضيا من الغرب الى الشرق (ويسمونها الأعاصير المهاجرة Migratory Cyclones أو المنخفضات الجوية) تحت تاثير الرياح الغربية التى تسود تلك العروض ·



شكل رقم (٤٧)

توزيعات الضغط الجوى والرياح شتاء

ويدخل معظم هذه المنخفضات الشتوية العرضية البحر المتوسط من المحيط الاطلسى ، ويولد بعضها كمنخفضات ثانوية فى مناطق معلومة · وحين يتاثر بها مناخ مصر يكون ذلك ايذانا بقرب انتهاء الخريف وحلول فصل الشتاء ، ذلك لانها تنهى رتابة احوال المناخ المستقرة اثناء الصيف ، وتجلب معها الجو العاصف الماطر ، المصحوب بالرعد والبرق ·

ويعمق هذه المنخفضات ويقويها فى الشتاء ورود هواء شديد البرودة من نطاق الضغط المرتفع السيبيرى، ومنطقة الضغط المرتفعة فى شمال أوروبا وفوق مرتفعات الالب · ويلتقى هذا الهواء القارس البرودة مع هواء جنوبى دافىء آت من الجنوب اى من صحارى جنوب غرب آسيا وشمال افريقيا ،

وعند الالتقاء فوق شرقى البحر المتوسط تنشأ جبهة باردة تقتحم أراضى مصر الشمالية ، وتتسبب فى اسقاط المطر وحدوث ظواهر البرق والرعد .

ويمر بشرقى البحر المتوسط ويؤثر فى مناخ مصر نحو ٢٧ اعصارا شتويا . لكن متوسط عدد المنخفضات الجوية التى تعبر البحر المتوسط وتصل الى شرقه ليتمركز معظمها فوق جزيرة قبرص – ومن هنا جاءت تسميتها بالمنخفضات القبرصية – يتراوح بين ثلاثة وخمسة .

والمنخفضات القبرصية تتمركز فوق أرض الجزيرة ، وتمتد لتغطى شرق البحر المتوسط ، وترابض فوق الجزيرة بضعة أيام قد تمتد الى اسبوع كامل ، بل أحيانا الى عشرة أيام ، وذلك حينما يتواصل ورود هواء بارد من شرق أوروبا . وحينئذ يسود شمال مصر وكذلك شرق البحر المتوسط طقس عاصف ، يتميز ببرودة شديدة ، ورياح عاتية ، وامطار غزيرة كما يعظم ارتفاع الأمواج ، فتغلق لذلك ميناء الاسكندرية ، وتبقى السفن فى عرض البحر ، حتى تنتهى العاصفة .

ويمكننا أن نصف الظواهر الجوية التى تصاحب المنخفض الجوى الشتوى الذى يمر بمصر ، اذا لم يطرأ تغير غير منتظر عليه كأن يغير مساره ، فينحرف نحو الجنوب الشرقى او الشمال الشرقى ، بدلا من اتجاهه مباشرة نحو الشرق او قد يمتلىء ويضمحل قبل وصوله الى شرق البحر المتوسط ، او قد يقوى ساعده ويشتد بورود هواء بارد وهواء دافىء جديدين .

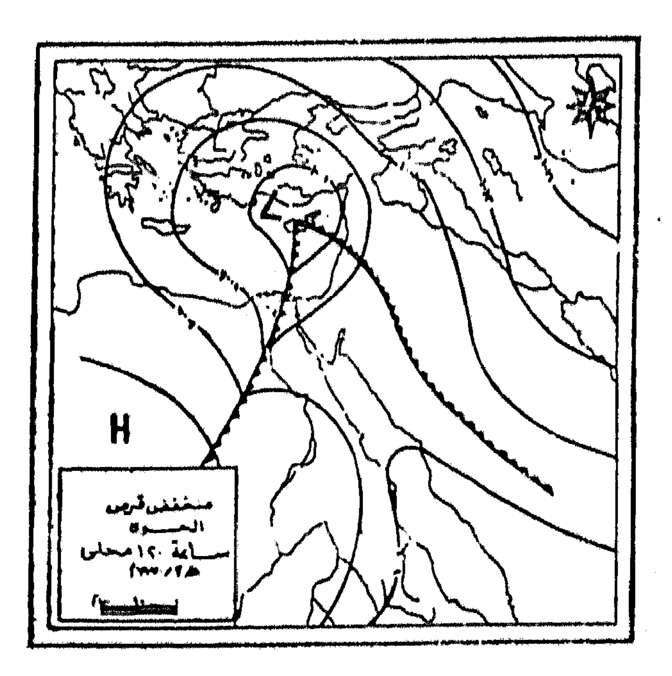
وتتابع التقلبات الجوية بنظام معلوم يمكن سردها فيما يلى :

١ – قبل وصول المنخفض الى شرق البحر المتوسط ، يكون الهواء المغطى للمنطقة باردا ، ويسود الجو حالة استقرار ، نظرا لتجانس الهواء فى برودته وعدم وجود هواء صاعد ، وتسود مصر رياح شمالية ، ولذلك تكون الظروف ملائمة لتكوين الضباب فى الصباح الباكر [illegible] من مصر ، وقد يغزو [illegible] مصر الوسطى .

٢ – قبل أن تصل الجبهة الدافئة كجزء من أجزاء المنخفض ، يسجل

الباروجراف انخفاضا فى الضغط ، ويسجل الترمومتر ارتفاعا فى الحرارة. وتزداد الحرارة ارتفاعا بوصول الجبهة الدافئة ، ويتغير اتجاه الرياح ، فتهب من الجنوب الشرقى والجنوب ، حاملة معها هواء مداريا حارا او دافئا وجافا لأنه آت من الصحراء .

ثم تظهر فى الغرب سحب مرتفعة من نوع السمحاق Cirrus ، رقيقة جدا ولونها ابيض ناصع ، تشبه اهداب الريش ، او القطن المندوف ، وهى تتالف من جزيئات صغيرة من الثلج ، ويزداد سمك هذا السحاب كلما اقترب المنخفض من منطقة شرق البحر المتوسط ، كما يأخذ مستواه فى الهبوط ، ويتحول الى نوع من السحب كثيف يعرف باسم السمحاق الطبقى Cirro-Stratus ، وهو رقيق نسبيا .



شكل رقم (٤٨)
منخفض قبرص الجوى

ويزداد سمك السحب ، ويهبط مستواها ، وتتحول الى نوع من السحاب الطبقى المتوسط الارتفاع المعروف باسم Alto Stratus وتواصل

السحب التراكم ، وتستمر كثافتها فى الازدياد ، ويزداد قربهـا من سطح الارض ، بحيث تحجب ضوء الشمس ، وحينئذ تتحول الى نوع يسمى المزن الطبقى Nimbo - Stratus . وحين يظهر المزن الركامى يبدأ سقوط المطر خفيفا ، ثم لا يلبث أن يشتد عند مرور الجبهة الدافئة من المنخفض ، وتزداد السحب انخفاضا حتى لا يزيد ارتفاعها عن ٥٠٠ متر . وفى هذه المرحلة تتزايد احتمالات تكون الضباب نتيجة لتبخر الامطـار فى طبقة الهواء الواقعة أسفل السحب .

٣ ـ يلى مرور الجبهة الدافئة مرور القطاع الدافىء Warm Sector الذى يسمى عين الاعصار أو مركزه أو قلبه . وعند مروره يصبح الجو صحو فى العادة ، وقد تسقط امطـار خفيفة فى شكل رذاذ بسبب ارتفاع الهواء الدافىء فى مركز الاعصار ، وتتحول الرياح من جنوبية أو جنوبية شرقية الى جنوبية غربية باردة نسبيا ، وتظهر بعض السحب على النطاق الساحلى الشمالى ، ويستمر الحال على هذا النحو يوما أو بعض يوم حسب سرعة تحرك المنخفض الجوى ، ثم تصل بعد ذلك الجبهة الباردة .

٤ ـ حينما تصل الجبهة الباردة تنخفض الحرارة سريعا ، وتظهر فى السماء سحب عالية ومتوسطة ، وما تلبث ان تحل محلها سحب ركامية ومزن ركامى سميك Comulo Nimbus ، وتتحول الرياح فتصبح شمالية غربية ، ويزداد انخفاض الحرارة ، وتتوغل تلك الأحوال الجوية من الساحل نحو الداخل ، وتهطل رخات من المطر الغزير ، ويكون انهمار المطر مصحوبا فى كثير من الأحيـان بعواصف رعدية ، وقد تهب رياح شديدة البرودة .

وتتواصل هذه الظواهر الجوية الشديدة مدة يوم أو اكثر تبعا لامكانية وجود منخفض جوى علـوى يتضمن هواء باردا ، يكون سببـا فى غزارة الامطار ، ومثيرا للعواصف الرعدية ، كما يؤدى وجود المنخفض العلوى الى بطء سرعة سير المنخفض السطحى نحو الشرق ، مما يزيد من كمية الامطار الساقطة ومن مدة سقوطها .

هذا وينبغى ان لا نغفل تاثير البحر المتوسط فى امداد الكتل الهوائية القارية الآتية من شمال اوروبا ومن شرقها بكميات ضخمة من بخار الماء، اضافة الى أن مياهه الدافئة تدفىء المستويات الاسفلى من تلك الكتل الهوائية الباردة ، مما ينجم عنه اضطرابات جوية لنشوء حالة عدم الاستقرار ، فيزداد تراكم السحب وسقوط الامطار . ومن الجدير بالذكر أن الأمطار تقل تدريجيا من ساحل مصر الشمالى نحو الجنوب ، ونادرا ما تتعدى خط العرض ٢٨ درجة شمالا ، فهى لا تصل الى القسم من صعيد مصر الواقع جنوب دائرة عرض مدينة المنيا .

وعلى الرغم من قسوة الظواهر الجوية التى تصاحب الجبهة الباردة فانها تكون محصورة فى مساحة صغيرة نسبيا ، على عكس الظواهر الجوية التى ترافق الجبهة الدافئة التى تنتشر فوق مساحة اكبر ، لكنها تكون أقل شدة وقسوة .

٥ ـ ياخذ الجو فى التحسن بعد مرورو الجبهة الباردة ، لكن يبقى باردا نسبيا ، وتهدأ الرياح ، وقد تظهر سحب الركام ، وتسقط بعض الأمطار نتيجة لورود جبهات ثانوية باردة ، وبعد مرور المنخفض بعيدا أو امتلائه ، تعاود الرياح الباردة الجافة هبوبها على مصر ، وتواصل سيرها الى مصر الوسطى ومصر العليا ، ونظرا لبرودتها وارتفاع الضغط بسببها ، فان انحدار الضغط يزداد فتشتد الرياح مثيرة للغبار على صعيد مصر ، لكن الجو يظل خاليا من السحب هناك لان الرياح تكون جافة .

فى فصل الربيع (مارس ـ ابريل ـ مايو) :

فى هذا الفصل يضطرب نظام الضغط الجوى من شهر الى آخر ، بسبب مرور المنخفضات الجوية الربيعية على امتداد الهامش الصحراوى الأفريقى المطل على البحر المتوسط . ذلك ان خطوط سير المنخفضات الجوية الشتوية التى تمر من الغرب نحو الشرق فوق المتوسط تتحرك وتنتقل مع حركة الشمس الظاهرية صوب الشمال،ومع التزحزح العام لنطاقات الضغط الرئيسية فى نفس الاتجاه .

ولقد يؤثر فى مناخ شمال مصر منخفض جوى من نوع المنخفضات الشتوية فى شهر مارس ، لكن ما يلبث ان يظهر النمط الآخر من المنخفضات التى تسمى بالمنخفضات الخماسينية . وهى تنشا فوق الصحراء الكبرى

الأفريقية فى مناطق التقاء كتل هوائية باردة آتية من أوروبا مارة بالبحر المتوسط بكتل هوائية جنوبية شرقية ساخنة تهب حول انخفاض السودان الموسمى ، الذى يتحرك مرارا نحو الشمال بعيدا عن حدوده عند دائرة العرض ١٩ درجة شمالا ، ويصل الى منطقة واحة سيوة . وفى مثل هذه الحالة تتولد المنخفضات الربيعية ، كما تتولد ايضا نتيجة للاضطراب الذى يحدثه اعتراض جبال أطلس فى شمال غرب افريقيا ، والمسطح المائى للبحر المتوسط الذى يمنح الرياح الشمالية الغربية طاقة كامنة من بخار الماء المتصاعد منه ، اضافة الى الصحراء الشاسعة التى تعطى هى الاخرى قدرا ضخما من الطاقة الحرارية (محمد جمال الدين الفندى ١٩٦٩ ، ص ٩٦ + El Fandy 1940) .

والمنخفضات الخماسينية ، كما راينا ، تنشأ فى الاغلب الاعم فوق الصحراء ، وتكون قليلة العمق والاثر ، كما انها تتحرك نحو الشرق باطراد وهى لا تكف عن الحركة الا اذا امتلأت وتلاشت ، ولذلك فان الاضطرابات الجوية التى تصاحبها تكون قصيرة الأمد ، ولا تستمر طويلا كما يحدث فى حالة المنخفضات الشتوية التى قد ترابط فوق قبرص او فوق منطقة اخرى معلومة بضعة أيام كما ذكرنا .

ولقد وصف ساتون (Sutton, L. J. 1923) انخفاضا صحراويا مر على مصر فى اليوم الأول واليوم الثانى من شهر ابريل من عام ١٩٢٢ ، وكان مركزه فى واحة سيوه ، وتتبع المؤلف سيره عبر مصر حتى فلسطين ثم العراق . ووصف محمود حامد محمد ظروف الطقس الخماسينى (١٩٢٧) كما تعرض لدراسات المنخفضات الربيعية أوليفر (Oliver, F. W. 1945) ، وفيما يلى عرض لأحوال الطقس المصاحب لمنخفض خماسينى(١) .

---

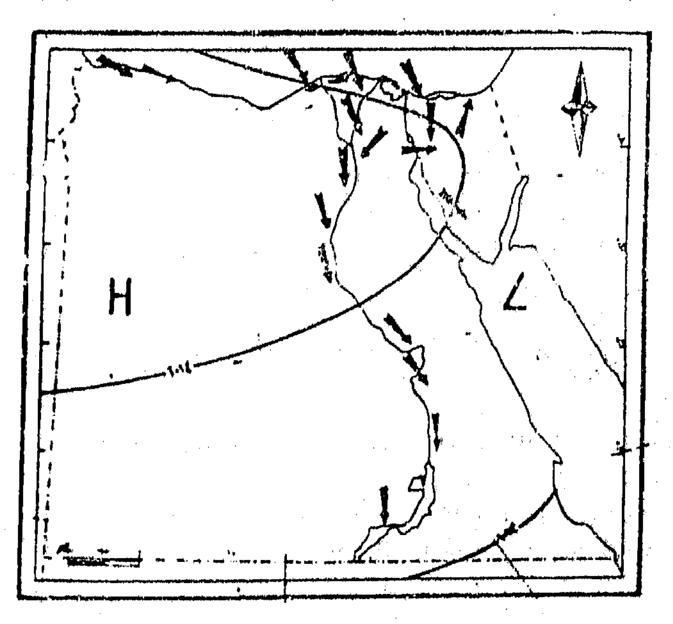
(1) a - Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust Storms. Geogr. Jour. July & August.

b - Sutton, L. J. (1923) A barometric depression of Khamsin type Physical Department, Paper No. 10. Cairo. pp. 2-8.

حـ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) الأرصاد الجوية فى خدمة الطيران ، مجلة القوات الجوية العدد ٦٨ سبتمبر . القاهرة ص ٩١ - ٩٦ .

d - El Fandy, G. (1940) The Formation of depressions of the Khamsine type. Kuarterly Journal of the Royal Meteor. Soc, Vol. XVI No. 82, London. pp. 323-335.

حين يتحرك منخفض جوى صحراوى نحو أراضى مصر من الغرب عبر حدودها مع ليبيا ، تهب رياح حارة جنوبية وجنوبية شرقية خفيفة ،لا تلبث أن تقوى وتشتد سرعتها كلما اقترب المنخفض من المعمور المصرى فى الدلتا وشمال الوادى ، فاذا ما وصلت السرعة الى نحو ٢٠ كم/ساعة ، فانها تتمكن من اثارة الغبار فى الجو ، وسرعان ما تنشأ عاصفة ترابية ، يترتب عليها تقصير مدى الرؤية تدريجيا حتى لقد يتدنى مداها الى ٥٠ مترا وأقل ، ويستمر الطقس المعتم المغبر الشديد الحرارة بضع ساعات ، ثم تبدأ الرياح فى التحول من الجنوب الشرقى والجنوب الى الجنوب الغربى فالغرب ، ثم الى الشمال الغربى ، وبالتدريج تهدأ سرعة الرياح التى تكون قد وصلت الى نحو ٤٠ كم/ساعة ، ويحل محل الجو المغبر هواء ربيعى معتدل قد تسبقه رخات مطر قليلة من سحب عالية من سيروس ، فتعجل من صفاء الجو .



شكل رقم (٤٩)

توزيعات الضغط الجوى والرياح خلال فصل الربيع

ويصاحب مرور المنخفضات الخماسينية جو خانق شديد الحرارة وشديد

الجفاف لأنه آت من الصحراء ، وقد وجد أن الجو الحار يستمر يوما واحد اثناء مرور ٤٠٪ من المنخفضات ، ولمدة يومين اثناء مرور ٣٠٪ منها ، ولمدة ثلاثة أيام اثناء ٣٠٪ منها ، ولمدة اربعة ايام اثناء ٩٪ منها ، وتبلغ الحرارة اثناء تلك الايام درجة قصوى تصل الى ٤٧ درجة مئوية ، وبعد مرور المنخفض وتحول الرياح الى شمالية غربية تهبط الحرارة الى اقل من ٣٠ درجة مئوية ، فلقد يصل الفرق بين درجة الحرارة اثناء الزوبعة الحارة المتربة وبين تحول الرياح الى شمالية غربية نحو ٢٠ درجة مئوية(١) ٠

وعلى الرغم من الاعتقاد السائد بان الخماسين ربيعية الهبوب ، فانها فى الواقع تهب اعتبارا من شهر فبراير ، وهو آخر شهور الشتاء ،ونادرا جدا ما يتعدى موسم هبوبها منتصف شهر يونيو (أول شهور الصيف) ٠ ويبلغ معدل المنخفضات الخماسينية ٥ر٢ منخفضا فى شهر فبراير ، و٧٥ر٢ منخفضا فى شهر مارس ، و ٣ منخفضات فى شهر ابريل (وهو شهر الذروة) ومنخفضين فى شهر مايو ، ومنخفضا واحدا فى شهر يونيو(٢) ٠

ومنخفضات فبراير من نوع منخفضات البحر المتوسط الشتوية لكنها اقرب فى مسارها من الغرب الى الشرق بسواحل افريقيا الشمالية ، وتنشأ عنها رياح خماسينية قصيرة المدى ، تدوم يوما أو يومين ، وهى تثير الغبار ، لكنها لا تكون حارة ، لأن الصحراء لا يكون قد تم تسخينها بعد ، وشهر فبراير يتفق زمنيا مع شهر «امشير» ، من الأشهر التى تعود أصول مسمياتها الى بداية التاريخ المصرى القديم،والكلمة تعنى الريح والعواصف٠ ويقول اهل الريف «امشير ابو الزوابع الكتير ، ياخد العجوز ويطير» ٠

اما المنخفضات الصحراوية فى اشهر الربيع ، وبوجه خاص فى شهر ابريل ، فان الرياح الجنوبية حينما تهب حين مرور منخفض تكون ساخنة ومغبرة ، لأن الشمس تكون قد سامتت دائرة الاستواء وتكون الصحراء قد تم تسخينها بشدة ٠ وهذه هى الرياح التى يحسها الجميع ، ويعرفونها

---

(1) Hamed, Mahmoud (1925) Climate of Alexandria. Cairo p. 8.

(٢) محمود حامد محمد (١٩٢٧) الظواهر الجوية فى القطر المصرى ، القاهرة ، ص ٥٤ ٠

بأنها هى رياح الخماسين ، التى تجلب معها الحرارة والغبار ، مع أن مسبباتها هى بعينها مسببات رياح شهر فبراير • وفضلا عن شدة حرارة وجفاف خماسين اشهر ابريل ومايو ويونيو وكثرة ما تثيره من رمال وغبار، فانها تدوم فترة أطول •

ويتراوح عمر كل منخفض خماسينى بين يوم واحد وثلاثة ايام • ولا تكون كل الأيام شديدة الحرارة عظيمة الاغبرار ، ففى العادة يتصف يوم واحد منها بتلك الأحوال الجوية السيئة • وقد وجد أن عدد الأيام التى تسود فيها الأجواء الخماسينية السيئة نحو ٢٧ يوما كل عام ، موزعه على خمسة أشهر • ففى شهر فبراير ٦ أيام ، وفى كل من مارس وابريل ٧ أيام وفى مايو ٥ أيام ، وفى يونيو منخفض واحد الى منخفضين(١) •

ولرياح الخماسين آثار سلبية ، فضلا عما يصاحبهـا من طقس حار مترب يبعث على الضيق ، فان لها انعكاسات سيئة على مرضى الصدر والعيون والأعصاب ، كما أنها قد تضر المزروعات الحديثة النمو • وموسم الخماسين هو موسم الحرائق فى قرى مصر(٢) • لأن الرياح الشديدة الدائمة التذبذب فى اتجاهاتها ، والتى تتصف بالجفاف الشديد تساعد على انتشار الحرائق ، خصوصا وان الفلاحين المصريين قد اعتادوا تخزين مواد الوقود (أعواد الذرة والقطن الجافة) فوق أسطح دورهم ، فيسهل على النيران الانتشار ، حتى لقد تاتى على منازل قرية باكملها •

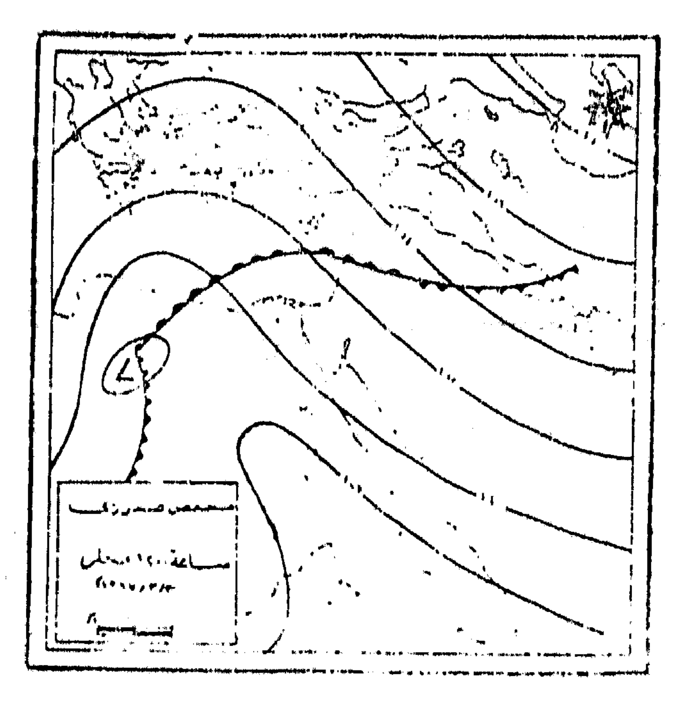
ولعله من الطريف أن نشير هنا الى الدراسة التى قام بها اوليفر عام ١٩٤٥(٢) ، لايضاح العلاقة بين نشاط العمليات الحربية أثناء الحرب العالمية

---

(1) a - Sutton, L. J. (1923) Op. Cit. p. 25.
b - Craig, J. I. (1909) Types of Weather in Egypt. Cairo Scientific Journal, p. 12.
C - Oliver, F. W. (1947) Dust storms in Egypt. Geographical Journal. p. 207.

(2) Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust storms Geogr. Jour. Jul & Aug p. 37.

الثانية فى صحراء مصر الغربية ، وبين العواصف الترابية • وقد وصل الى نتائج ايجابية ، اذ تبين له أن العواصف الترابية قد زاد عددها ، ونضخمت كميات الرمال والغبار التى كانت تثيرها ، مما كان له أثره فى مورفولوجية المنطقة التى كانت مسرحا للعمليات الحربية ، وذلك لكثرة حركة المعدات الحربية من دبابات ومدرعات ومدافع ميدان ، مما كان له اثره فى تدمير الغطاء النباتى ، وخلخلة التربة ، ومن ثم كثرة كميات الغبار التى كانت تذريها الرياح • وشبيه بهذا ما فعلته حرب الخليج فى اغسطس عام ١٩٩٠ ، وفى فبراير من العام التالى ١٩٩١ ، فى أراضى الكويت حيث رياح الطوز ، وفى شرق المملكة السعودية حيث رياح السموم ، وكلتاهما تشبهان رياح الخماسين فى خصائصها • ولابد وأن مثل هذا قد حدث لليبيا أثناء الحرب العالمية الثانية وهى الاخرى تشتهر برياح جنوبية متربة وحارة تسمى الجبلى (القبلى) •



شكل رقم (٥٠)

منخفض جوى صحراوى

فى فصل الصيف (يونية ، يولية ، اغسطس) :

مع بداية الصيف فى شهر يونيو تستقر احوال الجو ، ويندر ظهور المنخفضات الجوية العرضية،ويغطى جنوب آسيا وجنوبها الشرقى منخفض حرارى عظيم ، هو المنخفض الموسمى ، الذى يمتد غربا عبر شبه جزيرة العرب وصحراء الشام والاناضول الى شرقى البحر المتوسط ، كما يزحف المنخفض الموسمى السودانى شمالا ، ويلتحم بالمنخفض الاسيوى .

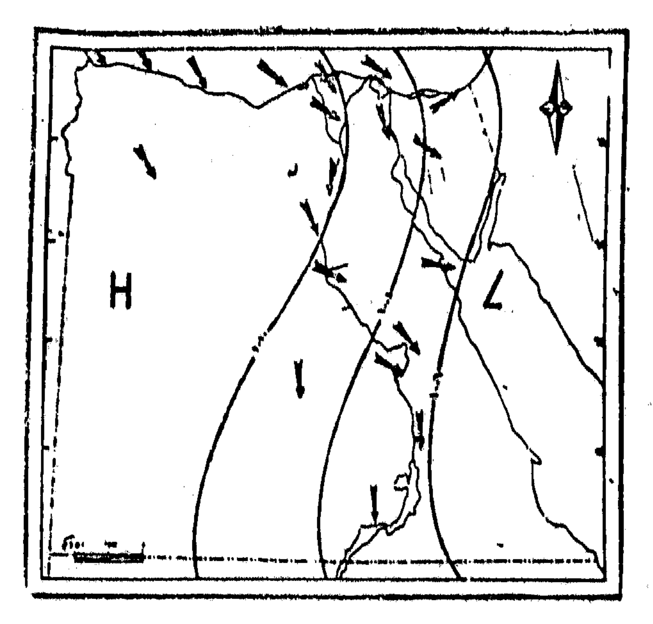
اما المرتفع الجوى دون المدارى (الازورى) فيغزو البحر المتوسط ، ويشيع فوق القسم الغربى منه . ولذلك تهب على مصر رياح شمالية الى شمالية غربية ، وهى الرياح التى تهب اصلا على اليونان شمالية شرقية (تجارية) صيفا ، وقد اشتهرت عند الاغريق باسم «الايتيسية» Etesian Wind ، وتعرف لدى سكان مصر بالرياح «البحرى» ، وهى التى تطول شمال السودان اعتبارا من اواسط شهر اكتوبر ، وينتظرها سكان الخرطوم ويسمونها «المصرية» .

ورياح الشمال معتدلة السرعة فى النهار ، وهادئة فى الليل ، ومنتظمة الهبوب فيما بين شهرى يولية وسبتمبر ، اذ ينعدم تماما مرور منخفضات جوية تسبب اى اضطراب فى الجو . لكن قد يتعرض النصف الأول من شهر يونية لمرور منخفضات خماسينية الأوصاف ، وهى نادرة الحدوث ، ولم يحدث ان مر منخفض خماسينى بعد العشرين من يونية منذ ان بدأ الرصد الجوى فى مصر . ولرياح الشمال فضل كبير فى تلطيف حرارة الصيف . وعلى الرغم من انها تهب من البحر المتوسط فانها جافة ، لأنها لا تتمكن من تبخير والتقاط قدر مناسب من مياه البحر لقصر رحلتها فوقه ، وكذلك لانها تهب من البحر البارد المياه نسبيا الى اليابس المصرى الحار صيفا، فتسخن وتزداد قابليتها على حمل بخار الماء لا على تكثيفه واسقاطه مطرا[1] .

---

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) المتيورولوجية ، علم الظواهر الجوية ، القاهرة ، ص ٣٥٨ .

وتكون سماء مصر فى الصيف صافية فى الأغلب الأعم ، لكن رطوبة رياح الشمال التى لا تكفى لسقوط الأمطار ، تتسبب فى تكوين سحاب منخفض نوعا ، وتصحبه «الشابورة» أو الضباب فى الصباح المبكر ، خاصة فى النطاق الساحلى ، لكن الضباب ما يلبث أن ينقشع فى أعقاب شروق الشمس . وينشأ عن هبوب رياح الشمال ارتفاع فى الرطوبة النسبية ، التى حينما تقترن بحرارة شهرى يولية وأغسطس يصبح الجو الحار الرطب شديد الوطأة خصوصا فى نطاق الساحل . وبالاتجاه جنوبا تنخفض الرطوبة . أما صعيد مصر فيتصف بالحرارة المرتفعة مع الجفاف .



شكل رقم (٥١)

توزيعات الضغط الجوى والرياح خلال فصل الصيف

وقد يحدث ، فى حالات شاذة ، مرور منخفضات علوية باردة إلى شرق البحر المتوسط ، فتنشأ بسببها سحب ركامية قد تصاحبها أمطار ورعد وبرق على الدلتا ونطاق الساحل الشمالى . ويذكر محمود حامد وصفا شريف لعاصفة هوجاء مرت فوق شمال الدلتا فى أثر منخفض جوى صغير ، فحدثت أمطار غزيرة ، مصحوبة بسقوط «برد» كبير الحجم ، فأتلف الزراعة ، ووصلت سرعة العاصفة نحو ١٥٠ كيلو مترا فى الساعة ، وبلغ

من عنفوانها أن قصفت كثيرا من أشجار النخل ، التى ظهرت وكأنها قد قطعت بسكين عملاقة . وكان ذلك فى اغسطس من عام ١٩٤٤ ، ويذكر ان مثل هذه الظاهرة لم تحدث فى أى شهر من شهور الصيف منذ ٧٥ عاما .

فى فصل الخريف (سبتمبر واكتوبر ونوفمبر) :

انه فصل الاعتدال فى مصر ، وموسم الانتقال بين صيف مستقر فى أحواله الجوية طوال ثلاثة اشهر ، تمتد الى أول شهور الخريف وهو شهر سبتمبر ، الذى يعتبر مناخيا امتدادا لظروف الصيف المستقرة ، فنادرا جدا ما تحدث به اضطرابات جوية . وتتأثر أحوال الجو فى مصر اثناء الخريف بمرور منخفضات جوية عرضية ، وتتحرك شرقا ، وهى تشبه منخفضات الربيع الخماسينية ، لكن حركتها تكون ابطأ ، وحجمها يكون اصغر واقل عمقا وعنفا ، لأن سرعة الرياح العليا فى الخريف تكون أبطأ من الربيع ، ولهذا فان ما ينجم عنها من حرارة وغبار يكون أخف بكثير منه فى الربيع .

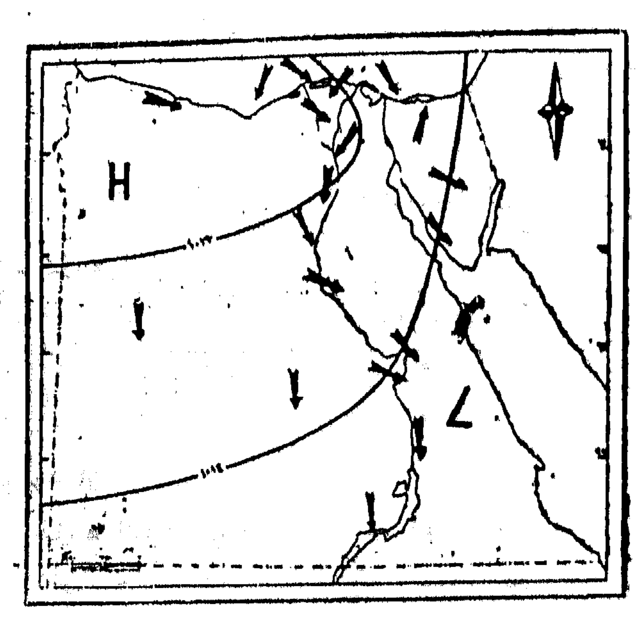
وفى الخريف يصبح منخفض السودان الموسمى مرابطا فوق وسط السودان ، كما يتمركز منخفض جوى آخر فوق الصحراء الكبرى الافريقية . ويكون البحر المتوسط محتفظا ببعض حرارة الصيف ، بحيث يكون الهواء الآتى منه ابرد من تيارات الربيع ، ولا يسبب هبوب الرياح الجنوبية الشرقية ارتفاعا عظيما فى حرارة مصر وشرق البحر المتوسط ، لأن مصدره فى السودان ومنطقة البحر الأحمر يكون قد غمره المطر ، وسبب تبريدا محسوسا هناك ، والفروق الحرارية بين هذه التيارات المتقابلة لا تكون كبيرة ، لذلك لا تظهر منخفضات جوية عميقة فى الخريف مثلما يحدث فى الربيع . ولهذا يكون الجو فى شهر اكتوبر فى مصر معتدلا[1] .

ويتميز فصل الخريف فى مصر بظهور عواصف الرعد على الدلتا ومصر الوسطى ، ويصحبها وميض البرق ، وسقوط أمطار غزيرة ، تسبب سيولا جارفة خطرة ، تصيب مناطق العمران عند مصبات الوديان فى شرق نهر

---

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ص ٣٤٥ .

النيل . ولا يكاد يمر خريف دون حدوث عاصفة رعد وبرق خاصة فى شهرى اكتوبر ونوفمبر . كما يتميز الخريف ايضا بظهور الضباب الكثيف فى أواخر الليل وفى الصباح المبكر ، بسبب وقوع الدلتا حينئذ تحت تاثير مرتفع جوى ، ويسودها حينئذ تيار شمالى شرقى دافىء ، ما يلبث أن يركد حوالى الفجر ، وهذا التيار يكون محملا ببخار الماء خصوصا مستوياته السفلى لانه يمر على البحر المتوسط قبل وصوله للدلتا كتيار شمالى شرقى ، وهو الذى يسبب الضباب . واحيانا تتكون سحب منخفضة تصل قاعدتها الى سطح الارض ، فتكون ضبابا كثيفا ، قد يمكث حتى قبيل الظهر احيانا .



شكل رقم (٥٢)

توزيعات الضغط والرياح خلال فصل الخريف

الكتــل الهــوائية :

الكتلة الهوائية هى جرم ضخم من هواء يغطى سطح منطقة واسعة من سطح يابس او من مسطح مائى . ويتميز هــواء الكتلة بالتجانس فى خصائصه المناخية ، وذلك فى مستويات او قطاعات الكتلة الافقية ، خاصة

فى درجة الحرارة ومعدل تناقصها بالارتفاع ، والرطوبة ، وكمية السحب ونوعها ، ومدى الرؤية . ويكون التجانس أكثر وضوحا فى الطبقات العليا من الكتلة الهوائية ، لأنها تستمد خصائصها من طبيعة السطح الذى تتكون عليه ، ولذلك فان طبقاتها السفلى تتاثر بالاختلافات المحلية على السطح(١).

ويتاثر مناخ مصر بالكتل الهوائية الأربعة الرئيسية العالمية ، ذلك لأنها جميعا تلتقى فى نطاق البحر المتوسط بحكم موقعه بالنسبة للكتل القارية الثلاث : أوروبا وآسيا وافريقيا . ولذلك يصبح البحر المتوسط نطاق اضطراب جوى اقليمى بسبب تاثره بتلك الكتل الهوائية التى تغزوه من جميع الجهات ، تبعا لفصول ورودها اليه على مدار السنة ، وترد اليه من تلك الكتل تيارات هوائية ضعيفة معدلة ، وذلك لبعده عن مصادرها الأصلية ، ذلك لأن تلك الكتل الهوائية ينتابها التغير أثناء رحلتها الطويلة عبر مناطق ذات خصائص مناخية مغايرة ، ويزداد تاثرها كلما كان الاختلاف كبيرا بين خصائص كل منهما .

وفيما يلى عرض موجز للكتل الهوائية الرئيسية التى تؤثر فى مناخ مصر:

أولا - كتل هوائية قطبية Polar :

ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (P) وهى الكتل التى تنشأ فى العروض العليا المجاورة للقطب وفى المنطقة القطبية ، وهى بطبيعة الحال باردة جدا .

وهو نوعان :

١ - كتل هوائية قطبية قارية ورمزها (cP) :

وتصل الى مصر من فوق يابس أوروبا ، كما قد تصل من سهول روسيا وشرق أوروبا عبر شبه جزيرة البلقان ، ولهذا فانها تكون شديدة البرودة ، ويرمز لهذه الصفة بالحرف (K) وهو أول حروف الكلمة الألمانية Kalt ومعناها بارد، ومن ثم يصبح رمز هذه التيارات الباردة الهابة على مصر (cPK) .

---

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٦) الجغرافيا المناخية والحيوية مع التطبيق على مناخ ونبات قارات أوربا وآسيا وافريقيا ومناخ ونبات العالم العربى . ص ١٨٣ وما بعدها ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

وهى فى الأصل باردة جافة لأنها قارية المصدر ، وتـأتى الى مصر فى مؤخرة المنخفضات الجوية العرضية الشتوية ، التى تغزو البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ٠ وقد يستقر منخفض منها قرب جزيرة قبرص أو فوقها ، وحينئذ تصاحبه سلسلة من المجبهات الباردة ، التى تتولد وتنشط نتيجة غزوات الهواء الباردة القادم من شرق أوروبا أو من روسيا لمنطقة شرق البحر المتوسط ومصر(١) ٠ ونظرا لأن كتل الهواء البارد لا يستغرق مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة سوى فترة وجيزة ، لا تتيح حدوث أى تدفئة ملحوظة لحرارتها ، فانها تصل الى مصر شديدة البرودة ٠

ويصحب هذه الأحوال الجوية أحيانا سقوط أمطار ، بسبب صعود الهواء الرطب الأقل حرارة فوق الهواء البارد ، مما يؤدى الى التكاثف وسقوط المطر على امتداد الجبهة الباردة ٠ واذا ما سمحت ظروف الجو وأسرعت كتل الهواء الشديد البرودة الى مصر دون تغير كبير فى درجة حرارته ، فان احتمال سقوط الثلج فوق الوجه البحرى من مصر يكون ممكنا ، مثل ما حدث فوق القاهرة فى ٤ فبراير عام ١٩٥٠(٢) ٠

كتل هوائية قطبية بحرية Maritime ورمزها (mP) :

وهى تنشأ فوق المسطحات المائية المحيطية فى العروض العليا ، أو قد تنشأ على اليابس القطبى وما جاوره ، ثم تنتقل الى المحيطات المجاورة، وأهمها وأكثرها تأثيرا على مصر ما يتكون منها فوق شمال المحيط الأطلسى، ويرد الى مصر عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا فى أعقاب منخفض جوى. وهى تيارات هوائية رطبة ، وأكثر حرارة من تيارات الهواء القطبى القارى الشديد البرودة ، لأن مصدر الأصلى مسطحات مائية أدفأ من اليابس ، كما أنها تمر على مياه البحر المتوسط الأدفأ من اليابس فى فصل الشتاء ٠وان ورود هذا الهواء البارد نسبيا والمحمل ببخار الماء يؤكد هطول

---

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة العلم والحياة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ص ٩٢ وما بعدها ٠

(٢) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ص ٨ ٠

الأمطار ، ويكون سببا فى اثارة عواصف شديدة ، وهو السبب فى سقوط معظم امطار شمال مصر .

ثانيا ـ كتل هوائية مدارية Tropical :

ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (T) وتتكون فى مناطق الضغط المرتفع المدارية ، وهى عموما حارة الى دافئة .

وهى نوعان :

١ ـ كتل هوائية مدارية قارية (cT) :

وهى شديدة الحرارة والجفاف (cTW) خاصة فى فصل الربيع ، وقد يمتد تاثيرها الى بدايات الصيف ، حينما يشتد تسخين الصحراء الكبرى الافريقية ، فيرد منها هواء حار جاف متترب فى مقدمة المنخفضات الجوية الخماسينية ، التى تتحرك من الغرب نحو الشرق على طول سواحل البحر المتوسط الافريقية .

وفى فصل الشتاء تتمركز هذه الكتل الهوائية الحارة فوق أواسط افريقيا ويحدها شمالا الجبهة دون المدارية (STF) التى تتخطى حينئذ دائرة العرض ٢٠ درجة شمالا ، وبالتالى لا يتمكن هذا الهواء الشديد الحرارة من الوصول الى مصر ، لأن المنخفضات الجوية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق لا تقوى جذبه شمالا . ولكن يحدث ، فى أحوال نادرة ، أن يتمكن من الوصول الى مصر ، وكان ذلك فى يناير عام ١٩٦٢ ، فارتفعت بقدومه الحرارة فى القاهرة الى ٣٠ درجة مئوية ، وهو رقم يزيد عن معدلها فى ذات الشهر باكثر من عشر درجات مئوية(١) .

٢ ـ كتل هوائية مدارية بحرية (mT) :

تاتى هذه التيارات الدفيئة من العروض المدارية بالمحيط الأطلسى ، خاصة فى أواخر الشتاء وفى الربيع ، وتجذبها المنخفضات الجوية التى تمر بمصر ، وتكون مياه المحيط الأطلسى حينئذ ابرد من مياه البحر المتوسط .

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٨٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٩ .

لذلك فان تلك التيارات تصل الى مصر باردة نسبيا ، ولكنها لا تتسبب في سقوط أمطار الا بمقدار متواضع ، نظرا لانها تقطع مسافة طويلة فوق سواحل شمال افريقيا ، حيث تفقد معظم ما تحمله من بخار ماء ، وقد تصاحب وصولها ظهور سحب منخفضة ، فترتفع نسبة التغيم ، كما قد تجلب معها كميات من الغبار .

عنــاصر المنــاخ

الحــرارة

فى فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) :

على الرغم من الشتاء يبدأ فلكيا فى ٢٢ ديسمبر من كل عام ميلادى ، فان برودة الجو وانخفاض درجات الحرارة يبدأ قبل ذلك فى شهر نوفمبر ، وهو آخر أشهر الخريف ، على أن الانخفاض المحسوس لدرجات الحرارة يبدأ باواخره أو بانتهائه ، والفرق الحرارى بين نهاية اشهر الخريف وبداية اشهر الشتاء يكون كبيرا ، يبلغ فى المتوسط أربع درجات ، واذا تتبعنا الفرق الحرارى بين متوسط حرارة الشهرين فى سنوات متتالية نجده يصل ست بل سبع درجات ، لكنه لا يقل عن درجتين ونصف .

والواقع أن شهر نوفمبر يحسب مقدمة حقيقية فى أحواله الجوية لموسم الشتاء ، كما وأن شهر سبتمبر (أول أشهر الخريف) يحسب امتدادا لاشهر الصيف . والفرق كبير فى متوسطات الحرارة بين شهرى اكتوبر ونوفمبر حتى ليصل الى أربع درجات مئوية . بينما الفرق بين اغسطس وسبتمبر ، وبين سبتمبر واكتوبر ، لا يتعدى فى كل حالة درجتين مئويتين فقط . فكان الخريف فصل انتقال حقيقى بين فصلين متميزين ، أول أشهر الخريف صيف فى حرارته وفى هدوئه ورتابة جوه ، وآخر أشهر الخريف شتاء فى برودته واضطراب احوال طقسه .

وشهر يناير هو أبرد شهور السنة فى جميع انحاء مصر ، بينما يكون شهر اغسطس أحر الشهور فى النطاق الساحلى ، وشهر يوليو فى محطات الرصد الداخلية . وشهر يناير أكثر شهور الشتاء تعرضا لغزوات كتل الهواء

البارد ، فهو يعانى من موجات برد يبلغ عددها ثمانى موجات فى المتوسط ، تستمر كل موجة منها يومين أو أكثر . ويرتبط حدوث هذه الموجات بمرور المنخفضات الجوية الشتوية ، التي تهب فى أعقابها على مصر رياح شديدة البرودة من أوروبا وغرب آسيا . وتتعدد الأيام الباردة حينما يرابط المنخفض الجوى فوق قبرص ، وتكون الظروف مناسبة لتجدد نشاطه بورود هواء بارد يؤثر على أجواء مصر كلها ، بل قد يمتد تأثيره الى جنوب السودان كما حدث فى ديسمبر عام ١٩٢٤ وأوائل يناير عام ١٩٢٥(١) .



شكل رقم (٥٣)
خطوط الحرارة المتساوية فى شهر يناير

ولا يستطيع المنخفضات الجوية التي تمر بالبحر المتوسط من الغرب الى الشرق أن تجذب الهواء الساخن المرابط فوق أواسط افريقيا ليصل الى شمال أو حتى أواسط مصر ، لكن من الممكن أن يصل إلى جنوب صعيد مصر ، حيث تم تسجيل نهايات عظمى شتوية وصلت الى ٣٨ و٣٩°م .

وتأخذ درجات الحرارة فى الارتفاع التدريجي بعد شهر يناير ، ففى

---

(1) El Fandy, M. G. (1944) The Barometric Lows of Cyprus. (M. O. M.) No. 453, p. 5.

فبراير تنخفض بنحو درجتين عنها فى يناير . وتبدأ الحرارة فى الارتفاع فى شهر مارس ، الذى تقل حرارته اليومية نحو ثلاث درجات فى المتوسط عنها فى فبراير ، لكن الفرق الحرارى يصبح واضحا فى شهر أبريل ، حيثما يتم تسخين الصحراء ، ويصبح للخماسين تاثيرها الظاهر .

وللبحر ودائرة العرض اثرهما المهم فى توزيــع الحرارة شتــاء على مساحة مصر . فجنوب مصر أدفا شتاء ، وتقل الحرارة بالاتجاه منه شمالا مع دائرة العرض ، لكننا نجد تاثير البحر يتدخل اذ يرفع حرارة النطاق الساحلى المشرف على البحر المتوسط . وبذلك نرى جنوب مصر وشمالها ينعمان بالدفء نسبيا بالقياس لمصر الوسطى ، فهى أبرد منهما . وتتضح هذه الظاهرة اذا ما نظرنا لمتوسطات حرارة شهر يناير لمحطات رصد من الاسكندرية حتى أسوان . فالمتوسط الحرارى لشهر يناير فى السلوم ٦ر١١°م ، وفى مرسى مطروح ٨ر١٢°م ، وفى الاسكندرية ٥ر١٤°م ، وفى بور سعيد ٢ر١٤°م ، وفى العــريش ٥ر١٤°م ، وفى طنطــا ٩ر١١°م وفى القــاهرة ٥ر١٢°م ، وفى المنيــا ٨ر١١°م ، وفى ملــوى ٥ر١١°م ، وفى أسيــوط ٣ر١٣°م ، وفى قنا ٨ر١٤°م ، وفى الأقصر ـر١٤°م ، وفى أسوان ٥ر١٥°م . وهناك محطات رصد فى الشريط الساحلى تضــاهى فى حرارتها حرارة الأقصر وتدنو من حرارة أسوان مثل محطة رأس التين ٧ر١٤°م ، وبلطيم ١ر١٤°م ، وبورسعيد ٢ر١٤°م .

وللبحر الأحمر تأثيره فى رفع حرارة السهول الســاحلية المطلة عليه بالقياس لمحطات الرصــد الواقعة على نفس دائرة العرض . فالمتــوسط الحرارى لشهر يناير فى القصير ٨ر١٧°م ، وفى قنا ٢ر١٣°م ، وفى الواحات الداخلة ٣ر١٢°م ، ومثل هذا نجده صيفا نقارن حرارة السويس ٨ر١٣°م ، بحرارة القاهرة ٥ر١٢°م ، ثم بحرارة سيوه ٤ر١٠°م فى شهر يناير .

ويمكن القول بصفة عامة أن النطاق من مصر الممتد بين دائرتى عرض ٢٥° و٣٠° شمالا يتميز بمناخ بارد جدا فى ليالى الشتــاء ، وذلك لصفاء السماء ، وجفاف الجو ، وضعف الرياح ، ولذلك يتصف هذا النطاق بمتوسط متدنى للنهايات الصغرى للحرارة لا نجد له مثيلا فى نطاق آخر بمصر ، يصل فى المنيا وفى الواحات الداخلة الى ٤°م ، بينما يرتفع هذا المتوسط فى

جدول رقم (١)
المعدلات الشهرية للحرارة
فى عدد من محطات الرصد الجوى بالدرجات المئوية

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يولية	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	١٤ر٦	١٤ر٣	١٥ر٥	١٨ر١	٢٠ر٩	٢٤ر٥	٢٥ر٩	٢٦ر٢	٢٤ر٨	٢٢ر٤	١٩ر١	١٥ر٢
سيدى برانى	١٢ر٩	١٣ر٧	١٥ر٣	١٧ر٥	١٩ر٩	٢٣ر٤	٢٥ر٠	٢٥ر٦	٢٤ر٤	٢١ر٧	١٨ر٣	١٤ر٦
مرسى مطروح	١٢ر٨	١٣ر٠	١٥ر١	١٧ر٤	٢٠ر١	٢٣ر٣	٢٤ر٩	٢٥ر٥	٢٤ر٣	٢١ر٦	١٨ر١	١٤ر٤
الاسكندرية	١٣ر٥	١٤ر١	١٥ر٨	١٨ر٣	٢١ر٢	٢٤ر٣	٢٥ر٦	٢٦ر٥	٢٥ر٦	٢٢ر٥	١٩ر١	١٥ر٢
بورسعيد	١٤ر٢	١٤ر٧	١٦ر٤	١٨ر٧	٢١ر٨	٢٥ر٠	٢٦ر٦	٢٧ر٣	٢٦ر١	٢٤ر٣	٢٠ر٦	١٦ر٠
العريش	١٢ر٥	١٤ر٠	١٥ر٥	١٨ر٢	٢١ر٣	٢٣ر٦	٢٥ر٦	٢٦ر٣	٢٥ر٠	٢٣ر٠	١٩ر٠	١٤ر٠
طنطا	١١ر٩	١٢ر٧	١٥ر٢	١٨ر٥	٢٢ر١	٢٥ر١	٢٥ر٨	٢٥ر٧	٣٤ر٥	٢٣ر٢	١٧ر٣	١٥ر٠
القاهرة	١٣ر٦	١٤ر٩	١٧ر٥	٢١ر٠	٢٤ر٥	٢٧ر١	٢٧ر٧	٢٧ر٦	٢٥ر٩	٢٣ر٤	١٩ر١	١٥ر١
المنيا	١١ر٨	١٣ر٤	١٦ر٧	٢١ر٤	٢٥ر٧	٢٨ر٠	٢٨ر٥	٢٨ر٢	٢٥ر٨	٢٣ر١	١٨ر٢	١٣ر٤
أسيوط	١٣ر٢	١٥ر١	١٨ر٧	٢٣ر٢	٢٧ر٥	٣٠ر٠	٢٩ر٦	٢٩ر٧	٢٧ر٣	٢٤ر٣	١٩ر٠	١٤ر٧
قنا	١٤ر٨	١٦ر٧	٢٠ر٦	٢٣ر٦	٢٩ر٨	٣٢ر٠	٣٢ر٣	٣٢ر٤	٣٠ر٢	٢٧ر١	٢١ر٧	١٦ر٨
الاقصر	١٤ر٠	١٦ر٠	٢٠ر٢	٢٦ر٠	٣٠ر٢	٣٢ر٤	٣٢ر٩	٣٢ر٥	٣٠ر٠	٢٥ر٤	٢٠ر٠	١٥ر٠
أسوان	١٦ر٤	١٧ر٧	٢١ر٩	٢٦ر٧	٣٠ر٥	٣٣ر٨	٣٣ر٥	٣٣د٥	٣١ر١	٢٧ر٨	٢٢ر٦	١٧ر٤
سيوة	١١ر٩	١٤ر٠	١٩ر٣	٢١ر٧	٢٥ر٦	٢٩ر٢	٢٩ر٦	٣٠ر٠	٢٧ر١	٢٣ر٠	١٧ر٧	١٣ر٤
الفرافرة	١٢ر٣	١٤ر١	١٧ر٨	٢٢ر٤	٢٥ر٧	٢٨ر٩	٢٩ر٥	٢٩ر٤	٢٦ر٩	٢٣ر٦	١٨ر٢	١٣ر٤
الداخلة	١٢ر٣	١٤ر١	١٨ر١	٢٣ر٤	٢٨ر٢	٣٠ر٤	٣٠ر٨	٣٠ر٥	٢٨ر١	٢٤ر٩	١٩ر٢	١٣ر٨
الخارجة	١٣ر٩	١٦ر٢	٢٠ر٢	٢٥ر٣	٢٩ر٢	٢٣ر٢	٣١ر٩	٣١ر٧	٢٩ر٤	٢٧ر١	٢٠ر٥	١٥ر٥
السويس	١٣ر٨	١٤ر٦	١٧ر١	٢٠ر٥	٢٤ر٤	٢٦ر٩	٢٨ر٤	٢٨ر٥	٢٦ر٣	٢٤ر٠	٢٠ر٠	١٥ر٤
الطور	١٤ر٩	١٥ر٢	١٧ر٨	٢٠ر٩	٢٤ر٨	٢٧ر٢	٢٨ر٩	٢٩ر٢	٢٥ر٨	٢٣ر٧	١٩ر٢	١٦ر٢
الغردقة	١٧ر١	١٨ر٠	١٩ر٩	٢٣ر١	٢٦ر١	٢٨ر٢	٢٩ر٢	٢٩ر٨	٢٨ر١	٢٦ر٣	٢٣ر١	١٩ر١
القصير	١٧ر٨	١٨ر٤	٢٠ر٧	٢٣ر٤	٢٦ر٨	٢٨ر٩	٢٩ر٨	٣٠ر٣	٢٨ر٧	٢٦ر٧	٢٣ر٤	١٩ر٦

القاهرة الى ٧ر٨°م ، وفى الاسكندرية ١ر٩°م الواقعتين شمالى النطاق ، واللتين تمثلان نطاقا ساحليا ، وقريبا من البحر، يتاثر بمياه البحر الدافئة التى تصل حرارتها فى فصل الشتاء حوالى ٦ر١٧°م . وفى أسوان يبلغ متوسط النهايات الصغرى ٣ر٩°م . فكان تاثير دائرة العرض مساو لتاثير البحر فى مناخ مصر .

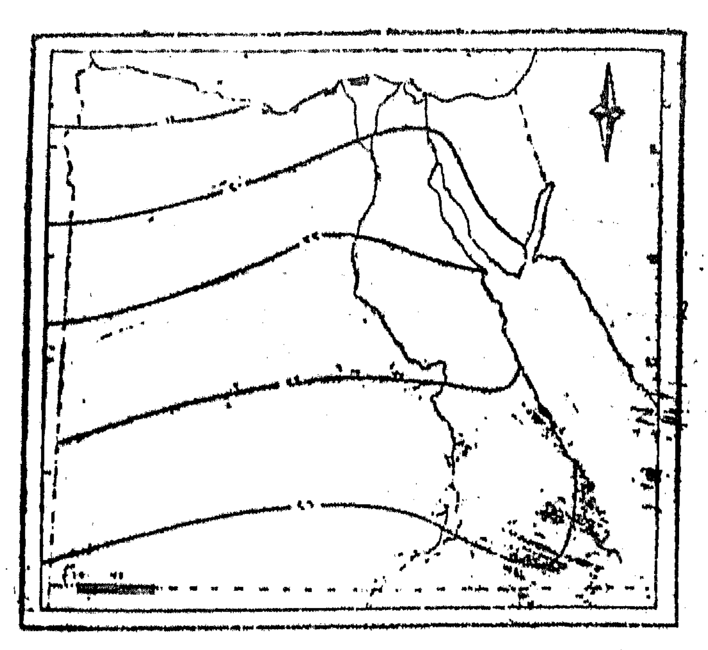
ويسجل ترمومتر النهاية الصغرى للحرارة درجات اقل من الصفر احيانا ، واقلها جميعا ما سجل فى سيوه ، وكانت الدرجة ٥ر٤ تحت الصفر المئوى ، وليس من النادر ان تسجل نهايات صغرى للحرارة تقل عن الصفر بما يصل الى اربع درجات مئوية فى النطاق الأوسط من مصر الذى يضم فى الوادى منطقتى المنيا واسيوط ، وواحات صحراء مصر الغربية التى تعانى المناخ القارى ، والانخفاض الكبير فى درجات حرارة الشتاء ، حيث تم تسجيل نهايات صغرى للحرارة فى شهرى يناير وفبراير على التوالى : فى سيوة ـ٥ر٤°م ، ـ٠ر٣°م ؛ وفى البحرية ـ٥ر٣°م ، ٥ر٢°م ، وفى الفرافرة ـ٣ر٣°م ، ـ٥ر٢°م؛ وفى الداخلة ـ ٣٩°م ، ـر٤°م ؛ وفى الخارجة ـ٣ر١°م، ـ١ر٢°م ؛ أما النهايات الصغرى فى يناير وفبراير فى كل من الأقصر واسوان ، فهى كالتالى تباعا : الاقصر ـ٠ر٣°م ، ـ٩ر١°م ، اسوان ٦ر١°م و٧ر١°م .

ومن الواضح أن النهايات الصغرى تسجل فى يناير ، يليه فبراير ، ونادرا ما تسجل درجات تحت الصفر المئوى فى مارس (اسيوط ـ ٧ر٠°م ، الفرافرة ـ٢ر٠°م ، الداخلة ـ٨ر٠°م) وفى باقى شهور السنة تعلو النهايات الصغرى الصفر المئوى فى جميع محطات الرصد فى مصر .

الحرارة فى الربيع :

الربيع فصل انتقال بين الشتاء البارد والصيف الحار ، ولذلك فمن الطبيعى أن تاخذ الحرارة فى الارتفاع التدريجى اعتبارا من شهر مارس ، لكن هذا التدرج يكون بطيئا للغاية ، فالفرق فى المتوسط الحرارى لشهر فبراير وشهر مارس لا يتعدى درجتين فى المحطات الساحلية ، وفى محطات الوجه البحرى بوجه عام ، وثلاث درجات فى محطات مصر الوسطى ، ولا يبلغ ٤ درجات الا ابتداء من قنا جنوبا حتى

أسوان . ويحدث أحيانا ، لكن فى حالات نادرة ، أن يتفوق المتوسط الحرارى لشهر مارس عن المتوسط الحرارى لشهر فبراير أو يساويه ، كما حدث فى الاسكندرية مثلا فى أعوام ١٩٠٢ ، ١٩٠٧ ، ١٩١٠ ، ١٩١٦ ، ١٩٤٢ ، وتكرر هذا فى محطات أخرى ، لكن التساوى فى تلك السنوات هو الأغلب ، والفرق على أى حال لم يتعد نصف درجة مئوية .



شكل رقم (٥٤)

خطوط الحرارة المتساوية فى شهر أبريل

وفى الحالات التى يزداد فيها الفرق بين متوسط حرارة الشهرين ، وتكون الزيادة لشهر مارس ، يكون سببها الانخفاض فى حرارة شهر فبراير وليس فى شهر مارس ، ذلك لأن شهر فبراير ، مثل شهر يناير ، من أكثر الشهور تعرضا لحدوث موجات برد شديدة ، تتسبب فى انخفاض الحرارة عن المعدل ، ويظهر ذلك من تتبع جداول النهايات الصغرى للحرارة لكل من شهرى يناير وفبراير ، فشهر فبراير يأتى بعد شهر يناير مباشرة فى تعرضه لأكبر عدد من غزوات الهواء البارد ، بينما نجد شهر مارس أقل شهور السنة الأربعة (يناير ، فبراير ، ديسمبر ، مارس) تعرضا لموجات البرد .

وفى شهر ابريل تتضح ظروف التغير الحرارى فى الربيع ؛ فرغم ان الفروق فى المتوسطات الحرارية بين الشهرين ليست كبيرة ، لكن لا يحدث ان ينخفض المتوسط الحرارى لشهر ابريل عنه فى شهر مارس ، او يتساوى معه كما هى الحال بالنسبة لمارس مع فبراير . والفرق بين حرارة الشهرين قد ترتفع الى اكثر من خمس درجات ، ابتداء من حلوان جنوبا حتى اسوان ، وهو يراوح ثلاث درجات فقط فى محطات رصد الوجه البحرى .

والسبب فى ارتفاع حرارة شهر ابريل عن شهر مارس ليس سببه انخفاض حرارة شهر مارس ، ولكنه ارتفاع فى حرارة شهر ابريل . ففى شهر أبريل تتضح تاثيرات رياح الخماسين ، التى تجلب موجات من حرارة الصحراء الشديدة ، التى ترتفع بسببها درجات الحرارة كثيرا عن المعدل .

وحينما ننظر الى المعدلات الحرارية لشهرى ابريل ومايو ونقارن بينهما ، سنجد الفروق بينهما لا تختلف كثيرا عن الفروق بين معدلات حرارة شهرى ابريل ومارس . لكن شهر مايو هو اكثر شهور الربيع تاثرا بموجات الخماسين القاسية ، رغم قلة عددها بالنسبة لشهر ابريل ، فموجات الحر التى تاتى بها خماسين مايو تكون اشد قسوة منها فى اى شهر آخر قبله ، ولذلك فان اعلى درجات الحرارة المطلقة يتم تسجيلها عادة فى هذا الشهر ، يليه فى ذلك شهر يونيو وهو اول شهور الصيف .

وفيما عدا فترات هبوب رياح الخماسين ، التى تجلب معها الطقس الحار الجاف المترب الذى سبق ان وصفناه اثناء مرور منخفض خماسينى ، فان فصل الربيع يمثل فصل اعتدال بين الشتاء والصيف . وكما ترتفع الحرارة ارتفاعا كبيرا فى مقدمة المنخفض الخماسينى ، فان الهواء البارد ما يلبث ان يعم البلاد فى مؤخرة المنخفض آتيا من الشمال ، ثم تعود احوال الطقس الانتقالى المعتدل الى الظهور .

ويبلغ الفرق الحرارى نحو ١٥°م عند انتهاء موجة خماسينية حارة بمرور جبهة باردة ، وحلول هواء بارد مكان هواء شديد الحرارة او العكس وهذا ما يحدث مرارا اثناء فصل الربيع فى نطاق الساحل الشمالى المشرف

على البحر المتوسط ، حيث يبلغ الفرق الحرارى بين هواء البحر البارد وهواء الصحراء الشديد القيظ نحو ٢٠°م ، وهذا ما حدث في مرسى مطروح في أحد أيام شهر يونيه عام ١٩٦١ ، حينما حل هواء بارد آت من الشمال محل هواء شديد الحرارة آت من الصحراء بسبب مرور منخفض خماسينى(١) .

الحرارة في الصيف (يونية ، يولية ، اغسطس) :

فصل الصيف فى مصر هو أشد فصول السنة حرارة ، واقلها تقلبا فى نظام الحرارة ، وأكثر استقرارا فى أحوال طقسه . والسبب فى ثبات الطقس واستقراره يرجع الى اختفاء أعاصير الشتاء ، وانتهاء منخفضات الخماسين التى يتصف بها ربيع مصر ، تلك الاعاصير والمنخفضات التى تؤدى الى اضطراب الجو وتقلبات الطقس فى كل من الشتاء والربيع .

وينبغى أن نشير الى أن شهر يونيو ، وهو أول شهور الصيف ، قد يتأثر بمرور منخفضات خماسينية تجلب معها رياحا شديدة الحرارة والجفاف ، وتكون مترية أيضا ، لكنها قليلة الحدوث بالقياس لأشهر الربيع . وعلى الرغم أن موجات الحر فى الربيع تكون قاسية ، وقد تتفوق على حرارة الصيف ، لكن الأيام التى يسودها الجو القائظ فى الربيع عددها محدود ، كما أنها متفرقة ، أما أيام الصيف فتسودها حرارة مستمرة تدوم أيام متوالية . ومعدلات الحرارة فى الوجه البحرى تحوم حول ٢٩°م فى الوجه البحرى ، وحول ٤٢ فى جنوب مصر .

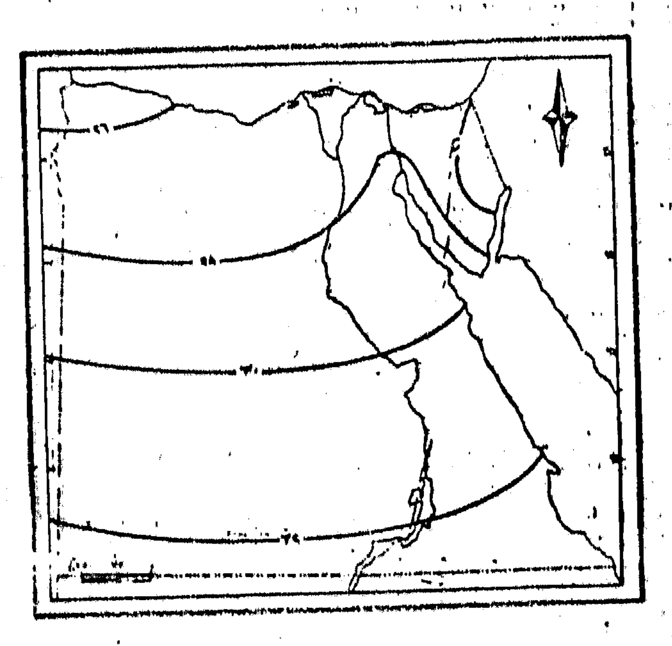
وتبدأ الحرارة فى الارتفاع التدريجى اعتبارا من شهر مايو بمعدل يتراوح بين درجتين وثلاث درجات الى أن تصل الحرارة الى ذروتها فى شهر يوليو فى محطات الرصد الداخلية ، وفى اغسطس فى النطاق الساحلى . وبعد الوصول الى الذروة فى يوليو أو فى اغسطس ، تعود الحرارة الى الانخفاض التدريجى حتى نهاية شهر سبتمبر أو شهر اكتوبر .

ورغم ارتفاع حرارة الصيف فى جميع انحاء مصر ، فان هنالك عاملين

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩ .

مهمين يجعلان تلك الحرارة محتملة . **العامل الأول** هو الجفاف ، فيما عدا الشريط الساحلى ، والحرارة مع الجفاف خير من الحرارة مع شدة الرطوبة على جسم الانسان . **والعامل الثانى** انخفاض الحرارة ليلا ، اذ يقابل ارتفاع الحرارة نهارا ، انخفاضها ليلا ، فبرودة الليل النسبية تعوض حرارة النهار المرتفعة ، ولهذا تشتهر القاهرة بسهر الليالى .



شكل رقم (٥٥)

خطوط الحرارة المتساوية فى شهر يوليو

والفرق الحرارى اليومى كبير فى الصحراء وفى الواحات ، حتى يضطر السكان الى ايقاد النيران للتدفئة ليلا ، بينما حرارة النهار لا تكاد تطاق .

وفى فصل الصيف يظهر تأثير البحر المتوسط واضحا فى تلطيف الحرارة على امتداد الشريط الساحلى المطل عليه ، ويساعد على تخفيض درجات الحرارة انتظام هبوب رياح الشمال ، وبوجه خاص خلال شهرى يولية وأغسطس ، أما شهر يونية فقد يتأثر بهبوب رياح خماسينية شديدة اثناء مرور منخفض جوى ربيعى ، مما يقلل من نسبة هبوب رياح الشمال عنها فى شهرى يولية واغسطس .

جدول رقم (٢)

أكبر نهاية عظمى لدرجة الحرارة (مئوى)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٢٨ر٦	٣٣ر٢	٤١ر١	٤١ر٧	٤٤ر٢	٤٧ر٣	٤٤ر١	٤٧ر٢	٤٢ر١	٣٩ر٨	٣٦ر٠	٣٢ر٠
سيدى برانى	٢٧ر٣	٣١ر٦	٤٠ر٠	٤٠ر٠	٤٣ر٠	٤٦ر٢	٤١ر١	٤٥ر٢	٤٢ر٤	٣٨ر٨	٣٦ر٨	٣٠ر٧
مرسى مطروح	٢٧ر٦	٣١ر٨	٣٩ر٥	٣٩ر٧	٤٥ر٢	٤٥ر٤	٤١ر٨	٤٤ر٢	٤٠ر٤	٣٩ر٢	٣٥ر٥	٢٩ر٣
اسكندرية	٢٧ر٧	٣٦ر٤	٤٠ر٤	٤٣ر٢	٤٥ر١	٤٤ر٦	٣٨ر١	٤٠ر٠	٣٩ر٩	٣٩ر٠	٣٦ر٥	٢٩ر٠
بور سعيد	٢٩ر٧	٣٢ر٥	٣٥ر٠	٤١ر٨	٤٥ر٠	٤١ر٢	٣٨ر٠	٣٦ر٩	٣٥ر٩	٣٦ر٠	٣٣ر٩	٢٨ر٥
العريش	٣١ر٠	٣٦ر٢	٣٨ر٣	٤١ر٨	٤٨ر٦	٤٥ر٠	٤٠ر١	٣٨ر٦	٤١ر٢	٤٣ر٨	٤٠ر٠	٣٤ر٤
طنطا	٢٩ر٥	٣٥ر٨	٣٩ر٣	٤١ر٦	٤٦ر٨	٤٦ر٨	٤٢ر١	٤٢ر٥	٤٠ر٧	٣٩ر٦	٣٧ر٠	٢٩ر٦
القاهرة	٣٠ر٢	٣٥ر٥	٣٩ر٢	٤٢ر٤	٤٧ر٩	٤٦ر٤	٤٦ر٢	٤٣ر٤	٤١ر٧	٤١ر٠	٣٧ر٤	٣٢ر٥
المنيا	٣١ر٧	٣٥ر٤	٤٠ر٩	٤٤ر٣	٤٨ر٠	٤٧ر٥	٤٥ر٥	٤٤ر٦	٤١ر٧	٤١ر٥	٣٩ر٣	٣٣ر٢
أسيوط	٣٣ر٠	٣٧ر٣	٤٣ر٤	٤٥ر٧	٤٧ر٨	٤٨ر٤	٤٧ر٧	٤٥ر٢	٤٤ر٧	٤٢ر٦	٣٧ر٦	٣٣ر٨
الاقصر	٣٢ر٥	٣٨ر٥	٤٢ر٢	٤٦ر٣	٤٨ر٣	٤٨ر٥	٤٨ر٣	٤٧ر٠	٤٦ر٠	٤٣ر٤	٣٨ر٠	٣٥ر٢
أسوان	٣٧ر٨	٣٩ر٢	٤٣ر٤	٤٨ر١	٤٨ر٣	٥٠ر٦	٤٨ر٤	٤٨ر٣	٤٨ر٢	٤٦ر٤	٤١ر٨	٣٧ر٠
سيوة	٣٠ر٠	٣٥ر٠	٤١ر٦	٤٤ر٩	٤٨ر٠	٤٩ر٠	٤٧ر٧	٤٧ر٠	٤٤ر٠	٤١ر٠	٤١ر٠	٣١ر٠
البحرية	٣٢ر٣	٣٦ر٤	٤١ر٣	٤٥ر٠	٤٧ر٥	٤٨ر٦	٤٥ر٥	٤٥ر٦	٤٣ر٠	٤١ر٦	٣٩ر٨	٣٥ر٨
الفرافرة	٣٠ر٩	٣٧ر٢	٤١ر٦	٤٣ر٢	٤٧ر٢	٤٧ر٦	٤٤ر٦	٤٤ر٥	٤٣ر٦	٤٢ر٦	٣٩ر٠	٣٥ر٠
الداخلة	٣٥ر٩	٣٩ر٠	٤٣ر٤	٤٧ر٣	٤٧ر٧	٤٩ر٥	٤٦ر٠	٤٦ر٠	٤٥ر٢	٤٣ر٩	٤٠ر٥	٣٥ر٤
الخارجة	٣٤ر٧	٣٧ر٧	٤٥ر٩	٤٦ر٦	٤٩ر٣	٥٠ر٣	٤٧ر٠	٤٦ر٩	٤٤ر٩	٤٤ر٢	٤٠ر٢	٣٨ر٢
السويس	٣٦ر٢	٢٨ر٩	٣٣ر٢	٣٨ر٩	٤٣ر٥	٤٦ر١	٤٤ر٦	٤٥ر٨	٤٥ر٨	٤٠ر٢	٣٧ر٨	٣٤ر٠
الطور	٣٠ر٠	٣٢ر٦	٣٥ر٩	٤٥ر٠	٤٣ر٥	٤٥ر٤	٤٤ر٠	٤٣ر٠	٤٢ر٢	٣٩ر٣	٣٥ر٣	٣٠ر٠
الغردقة	٢٨ر٧	٢٩ر٩	٣٤ر٣	٣٨ر٧	٤٩ر٤	٤٢ر٦	٤٣ر٠	٤٠ر٩	٣٧ر٠	٣٨ر٢	٣٤ر٤	٣٠ر٢
القصير	٣٢ر٨	٣٤ر٥	٣٨ر٣	٤٢ر٦	٤٤ر٦	٤٧ر٦	٤١ر٩	٤٠ر٩	٣٨ر٤	٣٨ر٥	٣٤ر٠	٣٠ر٦

ويظهر تاثير البحر المتوسط فى تلطيف حرارة الصيف على النطاق الساحلى عندما نقارن المعدلات الشهرية للحرارة فى المحطات الساحلية بنظائرها فى محطات الداخل . فالحرارة تزداد كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب ، ويشاركه فى ذلك بطبيعة الحال خط العرض . فعلى سبيل المثال يتدرج متوسط درجة حرارة شهر يولية نحو الارتفاع من ٦ر٢٥°م فى الاسكندرية ، الى ٨ر٢٥°م فى طنطا ، الى ٧ر٢٧°م فى القاهرة ، الى ١ر٢٩°م فى بنى سويف ، الى ٦ر٢٩°م فى اسيوط ، الى ٣ر٣٢°م فى قنا ، الى ٩ر٣٢°م فى الاقصر ، الى ٢ر٣٣°م فى أسوان .

وبالمثل للبحر الاحمر تاثيره الملطف على سواحله ، وان كان اقل من تاثير البحر المتوسط ، فحرارة القصير فى شهر يولية متوسطها ٨ر٢٩°م ، وفى قنا ٣ر٣٢°م ،وفى السويس ٣ر٢٦°م بينما يزداد فى القاهرة الى ٧ر٢٧°م .

وتشير جداول المتوسط الشهرى للنهاية العظمى لدرجات الحرارة الى ما يلى :

١ - أحر الشهور فى النطاق الساحلى سواء المطل على البحر المتوسط او البحر الاحمر هو شهر اغسطس ، وذلك حتى طنطا ودمنهور ، لأن تسخين الماء يتخلف عن تسخين اليابس نحو شهر ، وبذلك يتاخر شهر قمة الحرارة الى شهر اغسطس ، بسبب التفاوت فى الحرارة النوعية لكل من اليابس والماء .

ذلك المتوسط الشهرى للنهاية العظمى للحرارة هو فى شهر اغسطس ٦ر٣٠°م مقابل ٨ر٢٩°م لشهر يولية ، وفى طنطا ٥ر٣٤°م لشهر اغسطس مقابل ٢ر٣٤°م لشهر يولية .

٢ - احر الشهور فى جنوب مصر ابتداء من اسيوط هو شهر يونية ، ذلك ان المتوسط الشهرى لنهاية العظمى للحرارة هو فى اسيوط فى شهر يونية ٨ر٣٧°م مقابل ٧ر٣٦°م فى يولية وفى الاقصر ١ر٤١°م فى يونية مقابل ٥ر٤٠°م فى يولية ، وفى اسوان ١ر٤٢°م فى يونية مقابل ٢ر٤١°م فى يولية . والسبب تاثره بالمناخ المدارى السودانى الجاف صيفا .

جدول رقم (٣)

المتوسط الشهرى للنهاية العظمى لدرجة الحرارة

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	١٨ر٨	١٩ر٩	٢١ر٤	٢٣ر٧	٢٦ر٦	٢٩ر٧	٣٠ر٨	٣١ر١	٢٩ر٣	٢٧ر٣	٢٤ر٤	٢٠ر٤
سيدى برانى	١٧ر٩	١٨ر٧	٢٠ر٠	٢٢ر٠	٢٤ر٠	٢٧ر٢	٢٨ر١	٢٩ر٠	٢٨ر٠	٢٦ر٢	٢٣ر٤	١٩ر٥
مرسى مطروح	١٨ر١	١٨ر٩	٢٠ر٥	٢٢ر٧	٢٥ر٤	٢٨ر٢	٢٩ر١	٢٩ر٨	٢٨ر٦	٢٧ر٠	٢٣ر٤	١٩ر٧
اسكندرية	١٨ر٥	١٩ر٣	٢١ر٣	٢٤ر٠	٢٦ر٧	٢٨ر٧	٢٩ر٨	٣٠ر٦	٢٩ر٥	٢٧ر٧	٢٤ر٤	٢٠ر٥
بور سعيد	١٨ر١	١٨ر٧	٢٠ر٣	٢٢ر٦	٢٥ر٦	٢٨ر٦	٣٠ر٤	٣٠ر٨	٢٩ر٣	٢٧ر٢	٢٣ر٩	١٩ر٩
العريش	١٩ر٢	١٩ر٩	٢١ر٣	٢٣ر٧	٢٦ر٩	٢٨ر٩	٣٠ر٦	٣١ر١	٢٩ر٩	٢٨ر٥	٢٥ر٣	٢١ر٤
طنطا	١٩ر٦	٢٠ر٩	٢٣ر٨	٢٧ر٧	٣١ر٧	٣٤ر٠	٣٤ر٢	٣٤ر٥	٣٢ر٥	٣٠ر٠	٢٥ر٧	٢١ر٣
القاهرة	١٩ر١	٢٠ر٢	٢٣ر٩	٢٨ر٣	٣٢ر٢	٣٤ر٨	٣٥ر٠	٣٤ر٦	٣٢ر٤	٢٩ر٨	٢٥ر٢	٢٠ر٧
المنيا	٢٠ر٦	٢٢ر٥	٢٥ر٨	٣٠ر٦	٣٤ر٨	٣٦ر٦	٣٦ر٧	٣٦ر٤	٣٣ر٤	٣١ر٣	٢٦ر٧	٢١ر٩
اسيوط	٢٠ر٧	٢٢ر٧	٢٦ر٥	٣١ر٧	٣٦ر٠	٣٧ر٨	٣٦ر٧	٣٦ر٨	٣٤ر٩	٣١ر٢	٢٦ر٧	٢٢ر٢
الاقصر	٢٣ر٠	٢٥ر٤	٢٩ر٤	٣٤ر٦	٣٨ر٨	٤١ر١	٤٠ر٥	٤٠ر٩	٣٨ر٥	٣٥ر٠	٢٩ر٨	٢٤ر٨
اسوان	٢٣ر٨	٢٦ر١	٣٠ر٤	٣٥ر٠	٣٨ر٥	٤٢ر١	٤١ر٢	٤١ر٣	٣٩ر٦	٣٦ر٣	٣٠ر٢	٢٥ر٥
سيوة	١٩ر٧	٢١ر٨	٢٥ر١	٢٩ر٨	٣٤ر٢	٣٧ر٤	٣٧ر٨	٣٧ر٧	٣٤ر٩	٣١ر٥	٢٦ر٢	٢١ر٢
البحرية	٢٠ر٠	٢٢ر٣	٢٥ر٦	٣٠ر١	٣٤ر٣	٣٦ر٦	٣٦ر٩	٣٦ر٩	٣٤ر١	٣١ر١	٢٦ر٢	٢١ر٦
الفرافرة	٢٠ر٦	٢٢ر٧	٢٦ر٥	٣١ر٢	٣٤ر٤	٣٧ر٧	٣٧ر١	٣٧ر٤	٣٤ر٩	٣١ر٢	٢٦ر٠	٢١ر٧
الداخلة	٢١ر٤	٢٣ر٨	٢٧ر٨	٣٢ر٧	٣٦ر٨	٣٨ر٥	٣٨ر٥	٣٨ر٥	٣٥ر٧	٣٣ر٢	٢٧ر٦	٢٣ر٢
الخارجة	٢٢ر٣	٢٤ر٤	٢٨ر٥	٣٣ر٦	٣٧ر٦	٣٩ر٣	٣٩ر٣	٣٩ر٣	٣٦ر٦	٣٤ر٠	٢٨ر٧	٢٣ر٩
السويس	١٩ر٠	٢٠ر٧	٢٣ر٥	٢٨ر٢	٣٠ر٩	٣٤ر٠	٣٤ر٧	٣٤ر٨	٣٣ر٠	٢٩ر٢	٢٤ر٨	٢٠ر٦
الطور	٢١ر١	٢١ر٧	٢٤ر٢	٢٧ر٩	٣٠ر٧	٣٣ر٥	٣٤ر٦	٣٤ر٨	٣٢ر٦	٢٩ر٦	٢٦ر٦	٢٢ر٥
الغردقة	٢١ر٥	٢٢ر٥	٢٤ر٦	٢٧ر٥	٣٠ر٥	٣٢ر٢	٢٣ر٥	٣٣ر٩	٣٢ر٠	٢٩ر٦	٢٦ر٥	٢٣ر٩
القصير	٢٢ر٥	٢٢ر٩	٢٤ر٧	٢٧ر١	٣٠ر٢	٣٢ر٣	٣٣ر٠	٣٣ر٦	٣١ر٨	٣٠ر٠	٢٧ر٢	٢٤ر٠

٣ ـ ما يتبقى من مساحة مصر ، وهو القسم الأكبر ، يتميز فيه شهر يولية بأنه شهر النهاية العظمى للحرارة . وتلك سمة المناخ القارى المعتاد .

ولقد تم تسجيل أقصى درجات حرارة فى مصر وكانت فى أسوان بلغ مقدراها ٦ر٥٠°م ، وفى الواحات الخارجة ٣ر٥٠°م ، وفى القاهرة ٩ر٤٧°م ، وفى الاسكندرية ٤ر٤٥°م . وقد سجلت هذه الدرجات العالية الشاذة فى أواخر شهر مايو او اوائل شهر يونية اثر حدوث موجات حرارية خماسينية شديدة الوطاة(١) .

هذا وينبغى أن نشير الى أن درجة حرارة مياه البحر المتوسط تزداد من الغرب نحو الشرق ، وتبلغ أدناها فى شهر فبراير حينما تراوح ١٧°م ، وأعلاها فى شهر اغسطس ، حينما تبلغ حوالى ٢٧°م ، وذلك فى المياه المجاورة لسواحل مصر ، وهذا من شانه تلطيف درجات حرارة اليابس المصرى المجاور برفع حرارته شتاء ، وخفضها صيفا .

وبالمثل تؤثر مياه البحر الأحمر فى تلطيف حرارة سواحله خصوصا قسمه الشمالى . ففى خليج السويس تبلغ حرارة مياهه فى فبراير ١٨°م ، وتزداد بالاتجاه جنوبا حتى تصل الى ٢٣°م عند دائرة عرض ٢٤° شمالا . اما فى الصيف فتزداد حرارة مياه خليج السويس لتبلغ ٢٧°م ، وترتفع الى ٢٩°م بالاتجاه جنوبا حول دائرة عرض ٢٤° شمالا .

اما المسطحات المائية الداخلية التى تتمثل فى نهر النيل وفى شبكات الترع والمصارف ، فتاثيرها فى تلطيف الحرارة محدود للغاية ، وقد تكون لها آثار عكسية فى رفع نسبة الرطوبة التى حين تقترن بارتفاع الحرارة صيفا تصبح مصدر ضيق .

الحرارة فى الخريف (سبتمبر واكتوبر ونوفمبر) :

فصل الخريف هو موسم الاعتدال بين الصيف والشتاء ، وهو بحق أكثر فصول السنة اعتدالا فى مناخه ، فهو ليس فى رتابة حرارة الصيف ، وليس فى اضطراب طقس اشهر الشتاء وزمجرة عواصفه وأنوائه ، كما انه يخالف الربيع فلا تحدث به تطرفات فى الحرارة ولا تعكر أجواءه أتربة الخماسين .

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧ .

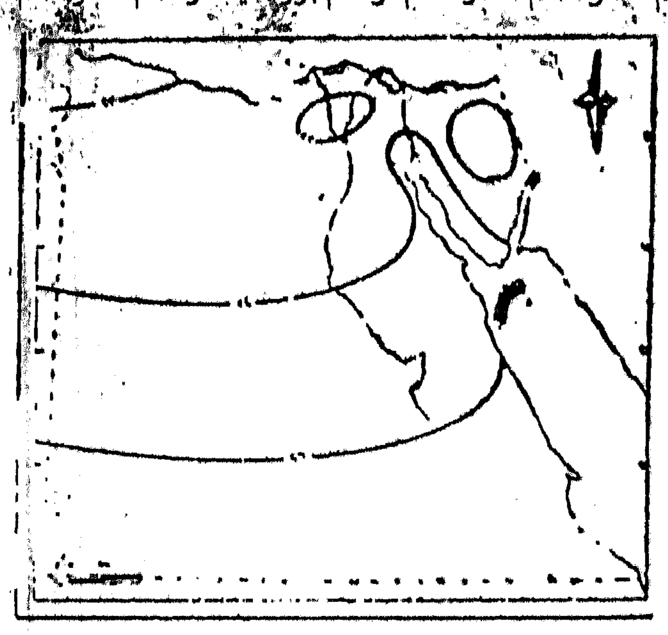
جدول رقم (٤)

أصغر نهاية صغرى لدرجة الحرارة

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٣ر٤	٣ر٤	١ر٤	٦ر٢	٩ر٥	١٤ر٠	١٦ر٢	١٦ر٠	١٤ر٢	١١ر٦	٦ر٧	٥ر٠
سيدى برانى	٣ر٤	٢ر٦	٤ر٢	٤ر٨	٩ر٠	١٢ر٣	١٥ر٣	١٦ر٥	١٣ر٥	١١ر٢	٧ر٢	١ر٨
مرسى مطروح	١ر٤	٢ر٦	٤ر٠	٤ر٤	٧ر٧	١١ر٧	١٦ر٠	١٦ر٠	١٣ر٠	١٠ر٤	٧ر٦	٤ر٥
أسكندرية	٢ر٤	٢ر٤	٤ر٢	٦ر٨	١٠ر١	١١ر٧	١٧ر٠	١٧ر٤	١٥ر٠	١١ر٢	٧ر٤	٤ر٢
بور سعيد	٤ر٢	٢ر٢	٥ر٩	٨ر٢	١٣ر٤	١١ر٧	٢٠ر٢	٢٠ر٢	١٨ر٨	١٤ر٤	٩ر٦	٦ر٦
العريش	١ر٠	٠ر٠	٤ر٠	٥ر٥	١٠ر٨	١١ر٩	١٧ر٠	١٧ر٣	١٥ر٦	١٠ر٤	٤ر٠	١ر٤
طنطا	٠ر٢	٠ر٤	١ر٣	٢ر٧	٨ر٠	١٢ر٠	١٥ر٠	١٥ر٠	١١ر٧	٩ر٠	٤ر٠	١ر٠
القاهرة	١ر٢	٠ر٨	٤ر٤	٧ر٦	١١ر٥	١٥ر٥	١٨ر٢	١٧ر٥	١٥ر٧	١٢ر٠	٥ر٠	٣ر٥
أسيوط	-٤ر٠	-٤ر٠	-٠ر٧	٣ر٠	٨ر٥	١٣ر٠	١٦ر٠	١٦ر٠	١٢ر٦	٩ر٢	٢ر٩	٠ر٠
المنيا	١ر٠	-٠ر٤	٣ر٢	٦ر٢	١١ر٦	١٦ر٥	١٧ر٩	١٨ر٠	١٤ر٨	١١ر٢	٣ر٠	٣ر٣
الاقصر	-٠ر٣	-١ر٩	٢ر٥	٦ر٤	١١ر١	١٧ر٥	١٩ر٨	١٦ر٨	١٥ر٨	٩ر٨	٣ر٤	٠ر٢
أسوان	١ر٦	١ر٧	٥ر٤	٧ر٥	١٣ر٦	١٨ر٢	٢٠ر٢	١٩ر٨	١٥ر٨	١١ر٨	٦ر٥	٤ر٠
سيوه	-٤ر٥	-٣ر٠	٠ر٠	٤ر٠	٧ر٥	١١ر٥	١٥ر٠	١٥ر٣	١١ر٢	٦ر٤	١ر٠	٣ر٥
البحرية	-٣ر٥	-٢ر٥	٠ر٠	٣ر٣	٩ر٠	١٣ر٠	١٣ر٠	١٥ر٠	١٢ر٠	٨ر٦	٢ر٠	٢ر٦
الفرافرة	-٣ر٣	-٢ر٥	-٠ر٢	٢ر٩	٧ر٦	١٤ر٧	١٦ر٩	١٦ر٧	١٢ر٠	٧ر١	٢ر٢	٢ر٥
الداخلة	-٣ر٩	-٤ر٠	-٠ر٨	٢ر١	٧ر٧	١٢ر٨	١٥ر٩	١٥ر٢	١١ر٠	٧ر٧	١ر٦	٢ر٥
الخارجة	-١ر٣	-٢ر١	٠ر٢	٥ر٠	١٠ر٦	١٤ر٦	١٦ر٩	١٦ر٩	١٣ر١	٩ر٨	٣ر١	٠ر٦
السويس	٤ر١	٦ر١	٧ر٨	٩ر٦	١٣ر٦	١٨ر٦	١٩ر٤	١٩ر٧	١٦ر٩	١٤ر٨	٩ر٩	٥ر٥
الطور	٢ر٠	١ر٧	٤ر٢	٨ر٥	١٠ر٥	١٧ر٥	١٨ر٠	١٩ر٥	١٦ر٠	١١ر٠	٦ر٠	٢ر٥
الغردقة	٣ر٥	٣ر٤	٥ر٤	٨ر٥	١٣ر٣	١٦ر٧	١٩ر٥	٢٠ر٥	١٧ر٨	١٢ر٩	٧ر٦	٥ر٥
القصير	٤ر٠	٦ر٠	٧ر٠	١٢ر٧	١٦ر٠	٢٠ر٨	٢١ر٠	٢٠ر٧	١٩ر٢	١٧ر١	١١ر٢	٩ر٠

وعلى الرغم من ان شهر سبتمبر هو بداية الخريف فلكيا ، وبالتالى ينبغى ان يكون الصيف قد ولى وانتهى ، لكن حرارة سبتمبر فى الدلتا ، وعلى الخصوص فى النطاق الساحلى لا تؤيد ذلك ، فجميع محطات الرصد الساحلية على البحر المتوسط اعتبارا من السلوم غربا وحتى العريش شرقا ، تؤكد زيادة حرارة هذا الشهر سبتمبر عن حرارة شهر يونية (وهو اول شهور الصيف) ولا تقل حرارته كثيرا عن حرارة شهرى يولية واغسطس ، ويتراوح الفرق بين ٥ر٢°م - ٤ر٣°م(١) .

والواقع ان حرارة الصيف تستمر فى النطاق الساحلى خلال شهر سبتمبر ، بل والى شهر اكتوبر ، لان حرارة مياه البحر المتوسط تفقد حرارتها التى اكتسبتها اثناء اشهر الصيف ببطء ، وتظل محتفظة بها خلال سبتمبر ومعظم شهر اكتوبر ، اذ ان حرارة مياه البحر المتوسط قبالة الاسكندرية خلال اشهر اغسطس وسبتمبر واكتوبر تكون على الترتيب ٦ر٢٥°م ، ٦ر٢٥°م ، ٤ر٢٤°م ، وامام بورسعيد ٧ر٢٦°م ، ١ر٢٦°م ، ٤ر٢٤°م .



شكل رقم (٥٦)
خطوط الحرارة المتساوية فى شهر اكتوبر

---

(1) Sutton, L. J. (1946) Earth & Water temprature in Egypt. Phys Depart. Paper No. 52. Cairo. PP. 67-68.

جـدول رقم (٥)

المتوسط الشهرى للنهاية الصغرى لدرجة الحرارة

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٤ر٩	٠ر١٠	٢ر١١	٦ر١٣	٦ر١٦	٩ر١٩	٣ر٢١	٨ر٢١	٤ر٢٥	٠ر١٨	٠ر١٥	٩ر١٠
سيدى برانى	٤ر٨	٠ر٩	٥ر١٠	٩ر١٢	٥ر١٥	٤ر١٩	٨ر٢١	٢ر٢٢	٣ر٢٠	٢ر١٧	٨ر١٣	٩ر٩
مرسى مطروح	٣ر٨	٥ر٨	١ر١٠	٠ر١٢	٤ر١٦	٧ر١٨	٤ر٢٠	٠ر٢١	٦ر١٩	٩ر١٦	٤ر١٣	٠ر١٠
اسكندرية	١ر٩	٤ر٩	٢ر١١	٥ر١٣	٥ر١٦	٢ر٢٠	٦ر٢٢	٩ر٢٢	٢ر٢١	٦ر١٧	٦ر١٤	٨ر١٠
بور سعيد	٣ر١١	٠ر١٢	٤ر١٣	٠ر١٦	٣ر١٩	٤ر٢٢	٠ر٢٤	٦ر٢٤	٧ر٢٣	٦ر٢١	٣ر١٨	٣ر١٣
العريش	٥ر٨	١ر٩	٨ر١٠	٣ر١٣	١ر١٦	٩ر١٨	٣ر٢١	٩ر٢١	٤ر٢٠	٠ر١٨	٤ر١٤	٢ر١٠
طنطا	٣ر٦	٧ر٦	٤ر٨	٩ر١٠	٦ر١٤	١ر١٧	٩ر١٨	١ر١٩	٤ر١٧	٢ر١٥	٢ر١٢	١ر٨
القاهرة	٨ر٨	٤ر٩	٥ر١١	١ر١٤	٤ر١٧	٢ر٢٠	٥ر٢١	٨ر٢١	٠ر٢٠	٨ر١٧	٩ر٢٣	٤ر١٠
المنيا	٩ر٣	٢ر٥	٩ر٧	٠ر١٢	٤ر١٦	١ر١٩	٢ر٢٠	٤ر٢٠	٥ر١٨	٥ر١٥	٥ر١١	٦ر٦
اسيوط	٦ر٦	٦ر٧	٧ر١٠	٠ر١٥	٢ر١٩	٦ر٢١	٢ر٢٢	٣ر٢٢	١ر٢٠	٨ر١٧	٩ر١٢	٦ر٨
الاقصر	٤ر٥	٩ر٦	٨ر١٠	٧ر١٥	١ر٢٠	٧ر٢٢	٦ر٢٣	٥ر٢٣	٦ر٢١	٦ر١٧	٣ر١٢	٤ر٧
اسوان	٠ر٨	٤ر٩	٦ر١٢	٥ر١٧	١ر٢١	٢ر٢٤	٥ر٢٤	٧ر٢٤	٢ر٢٢	٣ر١٩	٠ر١٥	٩ر٩
سيوة	٧ر٤	٩ر٥	٥ر٨	٤ر١٢	٧ر١٦	٥ر١٩	٥ر٢٠	٨ر٢٠	٥ر١٨	٠ر١٥	٢ر١٠	٠ر٦
البحرية	٩ر٤	٤ر٦	٠ر٩	٩ر١٢	٣ر١٧	٧ر١٩	٧ر٢٠	٠ر٢١	٠ر١٩	١ر١٦	٤ر١١	٦ر٦
الفرافرة	١ر٤	٣ر٥	٨ر٨	٣ر١٣	٨ر١٦	٣ر٢٠	٢ر٢١	١ر٢١	١ر١٩	٤ر١٥	٧ر١٠	٦ر٥
الداخلة	١ر٤	٦ر٥	١ر٩	٩ر١٣	٤ر١٩	٤ر٢٢	٨ر٢٢	٦ر٢٢	٣ر٢٠	٩ر١٦	٣ر١١	٩ر٥
الخارجة	٨ر٥	٢ر٧	٠ر١١	٦ر١٥	٩ر٢٠	٤ر٢٣	٤ر٢٣	٨ر٢٢	٤ر٢١	٧ر١٨	٠ر١٣	٩ر٧
السويس	٤ر١٠	٤ر١١	٣ر١٣	٣ر١٦	٤ر١٩	٥ر٢٢	٥ر٢٣	٠ر٢٤	٤ر٢٢	٨ر١٩	٧ر١٦	٩ر١١
الطور	٠ر٩	٧ر٩	٦ر١٢	٥ر١٦	٥ر٢٠	٣ر٢٣	٥ر٢٤	٨ر٢٣	٨ر٢٢	٥ر١٨	٧ر١٤	٨ر١٠
الغردقة	٧ر٩	٣ر١٠	٨ر١٢	٤ر١٦	١ر٢٠	٨ر٢٣	٠ر٢٥	٢ر٢٥	٠ر٢٣	٨ر١٩	٦ر١٥	١ر١١
القصير	٨ر١٣	٤ر١٤	٤ر١٦	٤ر١٩	٥ر٢٢	٥ر٢٥	٢ر٢٦	٨ر٢٦	٢ر٢٥	٠ر٢٣	٥ر١٩	٧ر١٥

وبالتقدم نحو الداخل تتعادل حرارة يونية مع حرارة سبتمبر ، ويرجع سبب ذلك الى تأثر أحوال الطقس فى شهر يونية لانخفاضات خماسينية تسحب هواء ساخنا من الصحراء يهب على الدلتا ، فيرفع حرارتها ، ولولا ذلك لاستمرت حرارة سبتمبر اعلى من حرارة يونية ، مما يعزز الرأى القائل بانه لو حسبنا شهر يونية من أشهر الصيف ، فان شهر سبتمبر ينبغى هو الآخر أن ينضم مناخيا لأشهر الصيف(١) .

ورغم هذا فبالاتجاه جنوبا الى مصر الوسطى ومصر العليا ، سنجد تأثير البحر يقل ، وتظهر الظروف القارية من جديد ، ويصبح المتوسط الحرارى الشهرى لشهر يونية اكثر ارتفاعا من المتوسط الحرارى لشهر سبتمبر بفارق درجتين الى ثلاث درجات .

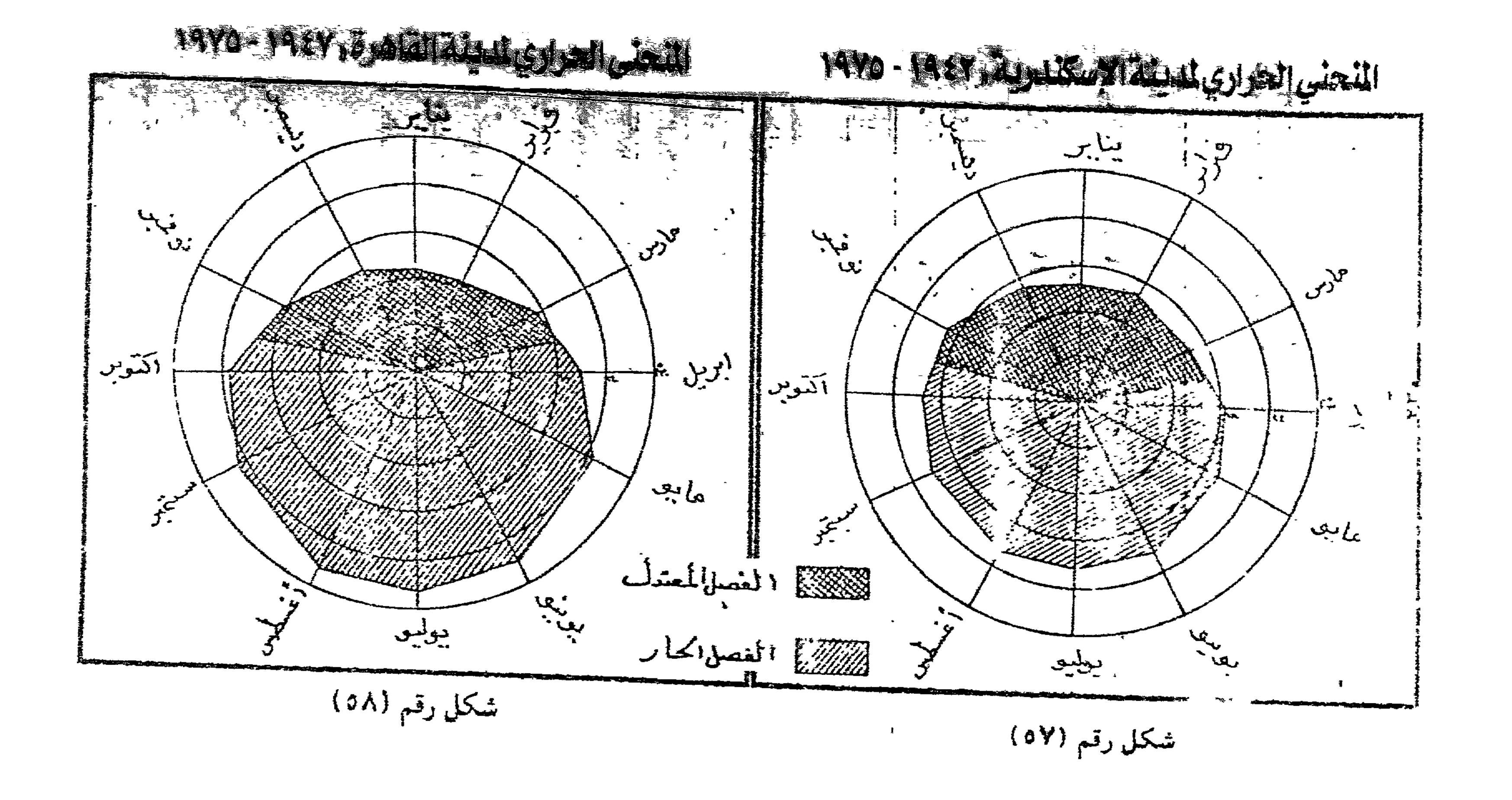
وهناك ظاهرة جديرة بالملاحظة ، فمواسم الانتقال المناخية المتمثلة فى الربيع والخريف ، ينبغى ، كما يمكن أن يتبادر الى الأذهان ، أن تكون متقاربة فى متوسطاتها الحرارية ، وهذا مخالف تماما للواقع ، اذ توضح الأرقام أن أقرب الفصول من حيث الحرارة الى فصل الخريف هو فصل الصيف وليس فصل الربيع ، كما يتضح من الجدول للآتى :

المحطة	المعدل العام للحرارة فى		
	الربيع	الصيف	الخريف
الاسكندرية	١٨	٢٥ر١	٢٢ر٨
طنطا	١٨ر٢	٢٥ر٥	٢١ر٧
القاهرة	٢١ر٠	٢٧ر٠	٢٢ر٧
بنى سويف	٢١ر٨	٢٨ر٩	٢٣ر٢
اسيوط	٢٣ر٠	٢٩ر٧	٢٤ر٠
الأقصر	٢٤ر٢	٣٢ر٧	٢٥ر١
أسوان	٢٧ر٢	٣٠ر٦	٢٨ر٥

(١) أ ـ عبد العزيز طريح شرف (١٩٤٧) اقليم مريوط ، ص ٤٥ .
ب ـ فتحى عبد العزيز ابو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا ، ص ٥١ .

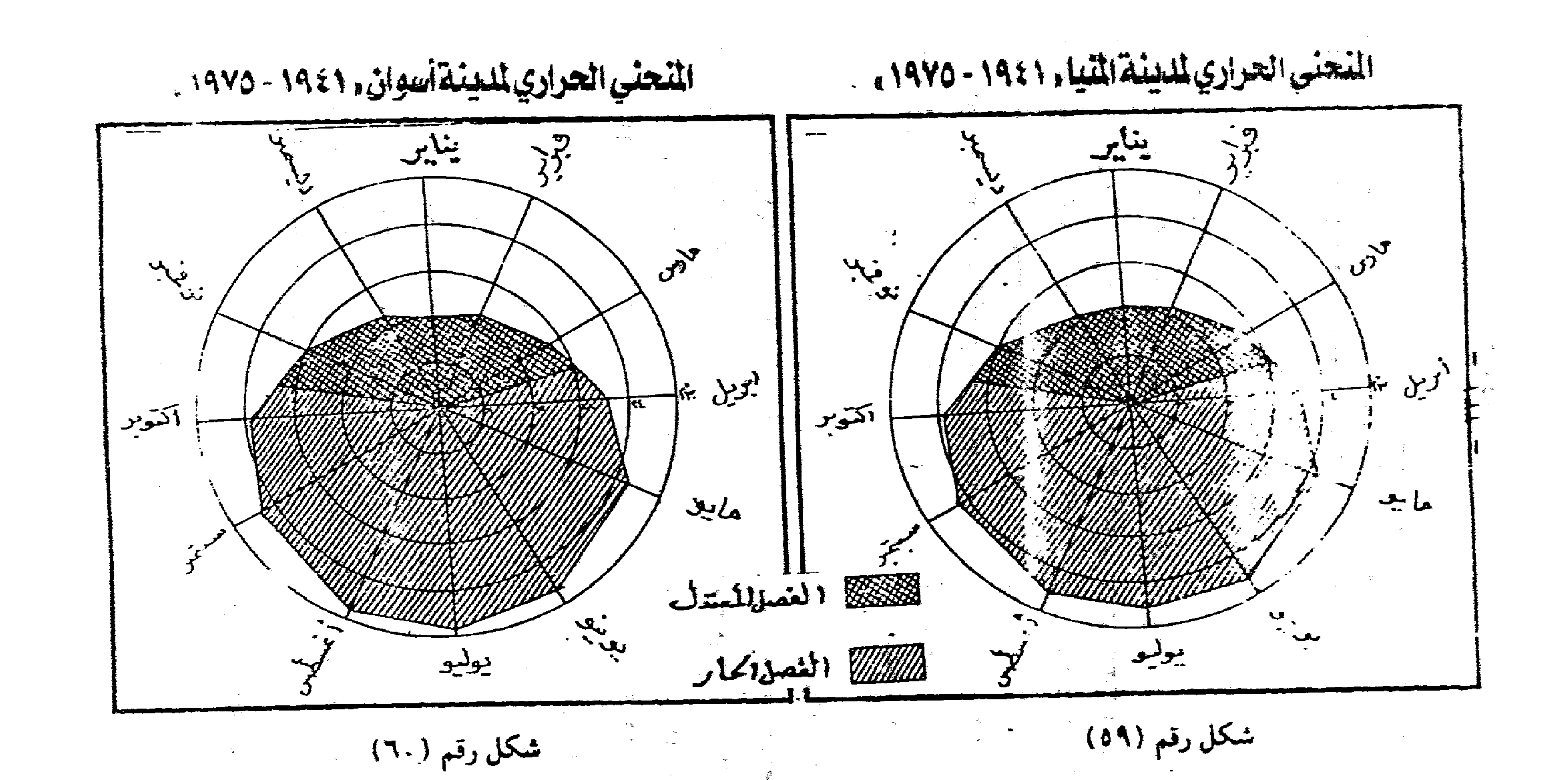
المنحني الحراري لمدينة الإسكندرية ١٩٤٢ - ١٩٧٥

المنحنى الحراري لمدينة القاهرة ١٩٤٧ - ١٩٧٥



شكل رقم (٥٧)

شكل رقم (٥٨)



شكل رقم (٥٩)

شكل رقم (٦٠)

الريـاح السطحية

فى فصـل الشتاء :

يسود البحر المتوسط نطاق من الضغط المنخفض النسبى بسبب دفء مياهه بالقياس لما يجاوره من يابس ، ولذلك فالغالب أن تهب على الوجه البحرى رياح جنوبية غربية هى التى ندعوها الرياح العكسية . لكن الرياح تكون متغيرة الاتجاه بشكل واضح هنـا بسبب مرور المنخفضـات الجوية العرضية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، فيضطرب نظام الرياح ، ويكون اتجاهها فى مقدمة المنخفض جنوبيا ، ثم يتحول الاتجاه الى شمال غربى أو شمال فى مؤخرته .

ولما كان تأثير المنخفضات الجوية الشتوية لا يتوغل جنوبا ، فاننا نجد الرياح الشمالية والشمالية الغربية تسود مصر الوسطى ومصر العليا بوجه عام ، باستثناء منطقة أسيوط ، حيث تزداد نسبة هبوب الرياح الغربية عما سواها ، وذلك بسبب موقعها الجغرافى ، والظروف الطبوغرافية التى تحيط بها(١) .

فى الربيــع :

فى فصل الربيع تهب على جميع انحــاء مصر رياح شمالية وشمالية شرقية ، وتزداد نسبتها بالتقدم من الوجه البحرى نحو مصر الوسطى الى جنوب مصر . هذا حينما تكون أحوال الطقس مستقرة . أما حينما تمر المنخفضات الخماسينية ، فان أحوال الطقس تضطرب ، وتؤثر المنخفضات على اتجاهات الرياح ، فهى تهب أولا من الجنوب الشرقى ، ثم تتحول الى جنوبية ، فجنوبية غربية ثم شمالية غربية . وتتوالى هـذه الاتجاهات عندما يقترب من مصر منخفض آت من الغرب ، ويتحرك على طول نطاقها الشمالى شرقا .

---

(١) أ ـ كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٦ .
ب ـ أحمد اسماعيل (١٩٦٩) مناخ مدينة أسيوط ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد الثانى .

والفروق فى نسب الرياح الهابة من مختلف الاتجاهات خصوصا على الوجه البحرى تكون متقاربة ، بسبب عدم استقرار الاحوال الجوية ، واضطراب نظام هبوب الرياح فى فصل الربيع ، خاصة فى الوجه البحرى امر طبيعى يحدث ايضا فى الخريف ، باعتبار كل منهما فصل انتقال بين فصلين مختلفين فى ظروفهما المناخية اختلافا بينا .

فى الصيف :

نظام الرياح فى فصل الصيف يتميز بالثبات والاستقرار بصورة لا نالفها فى اى فصل من فصول السنة الأخرى ، وهى فى الأغلب الأعم شمالية وشمالية غربية ، ومن شمال الشمال الشرقى ، وهى لذلك مهمة جدا فى تلطيف حرارة الصيف . وسرعتها دائما معتدلة خاصة فيما بين شهر يولية وشهر سبتمبر . فلم يحدث ان تم تسجيل عاصفة فى اى من تلك الشهور ، ويشذ عن ذلك من شهور الصيف شهر يونية الذى قد تتعرض خلاله مصر السفلى لمرور منخفض جوى من النوع الصحراوى الخماسينى ، ولكنه قليل الحدوث جدا ، ويقتصر حدوثه على النصف الأول من شهر يونية . ونظرا لاعتدال هواء رياح الشمال ، فان المبانى تصمم عادة بحيث تكون لها نوافذ تواجه الشمال لتتمتع صيفا بنسمات تلك الرياح البحرية .

فى فصل الخريف :

سبق ان ذكرنا ان المنخفضات الجوية العرضية التى تمر بالبحر المتوسط من الغرب الى الشرق يبدأ ظهورها فى الخريف ، لكنها اقرب فى خصائصها من منخفضات الربيع ، وسرعان ما ترتفع نسبة الرياح الغربية ، بينما تزداد نسبة هبوب رياح الشمال والشمال الشرقى على النطاق الساحلى ، وتظل رياح الشمال هى السائدة على مصر الوسطى ومصر العليا .

ويتعرض الوجه البحرى فى الخريف لحدوث عواصف رعد وبرق شديدة ، وخاصة فى شهرى اكتوبر ونوفمبر ، نتيجة للاضطراب الذى يحدث فى مستويات الهواء العلوى البارد الذى يعلو الهواء الساخن الآتى من الجنوب ، بسبب تجدد نشاط انخفاض السودان الموسمى الذى يرابط فى فصل الخريف على اواسط السودان ، والذى يمتد احيانا الى مصر الوسطى

بل والى الوجه البحرى ، والذى يصاحبه هبوب رياح جنوبية شرقية تلتقى بالرياح الشمالية التى تسود الوجه البحرى حينذاك[1] .

سرعة الريــاح :

لا تبقى سرعة الرياح العادية على مدار اليوم على وتيرة واحدة ، فهى تبلغ اقصاها بعد الظهر حوالى الساعة الثالثة ، وتقل بالتدريج حتى تبلغ أدناها قبل شروق شمس اليوم التالى ، ثم تزداد سرعتها بعد الشروق . ويكمن السبب فى ذلك الى ارتفاع حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض فيعلو بسبب خفته ، ويحل محله هواء أبرد ، يهبط من مستويات الجو العليا ، وهذا الهواء الهابط أسرع من الهواء السطحى الأدفا . ويؤثر نسيم البحر فى الجهات الساحلية والقريبة من الساحل ، ويمتد تاثيره الى القاهرة ، وأحيانا الى جنوبها ، ويصاحب هبوبه نشاط فى سرعة الرياح ، ويظهر التاثير ويحسه سكان الدلتا والقاهرة ، خصوصا اذا سادهما طقس حار ، بسبب هبوب رياح شمالية شرقية .

ويمكن القول بصفة عامة أن أشهر الخريف هى اقل الشهور سرعة فى هبوب الرياح فى المتوسط ، وذلك فى نطاق ساحل البحر المتوسط ، بل وفى الوجه البحرى ومنطقة القاهرة . ثم تبدأ سرعة الرياح فى الزيادة فى شهر نوفمبر حينما يبدأ مرور المنخفضات الجوية العرضية عبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، وتبلغ السرعة اقصاها فى اشهر الشتاء ، وايضا فى أشهر الربيع بسبب مرور المنخفضات الخماسينية .

ويبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح اقصاه فى الربيــع حتى أوائل يونية ، وذلك فى الوجه القبلى ، ذلك لأن الرياح تنشط مع حلول موسم الخماسين ، بينما يبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح أدناه فى اشهر الخريف أيضـا .

والملاحظ ان أدنى متوسط لسرعة الرياح الشهرية فى جميع انحاء مصر

---

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ص ٩٠ .

يكون فى الخريف ، من اقصى شمالها الى اقصى جنوبها ، ومن اقصى شرقها الى اقصى غربها ، بينما تنشط الرياح وتزداد سرعتها فى المتوسط الشهرى اثناء مرور المنخفضات الجوية ، وذلك فى كل الجهات التى يطولها تاثير المنخفضات الشتوية ، والتى تتاثر بالمنخفضات الخماسينية الربيعية .

هذا ويبلغ المعدل السنوى لسرعات الرياح السطحية خلال العام فى الساعة ، فى محطات رصد مختارة كالآتى :

المحطة	شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
الاسكندرية	١٥ر٢	١٥ر٤	١٥ر٠	١٢ر٠	١٤ر٥
بورسعيد	١٧ر٦	٢٠ر١	١٥ر٩	١٥ر٣	١٧ر٣
طنطا	٦ر٣	٧ر٦	٦ر١	٤ر٣	٦ر١
القاهرة	١٢ر٠	١٤ر٠	١٠ر٣	١٠ر٨	١١ر٨
بنها	٨ر٤	٩ر٤	٦ر١	٦ر٦	٧ر٨
الزقازيق	٥ر٢	٥ر٧	٤ر٣	٣ر٧	٤ر٨
المنصورة	٧ر٨	٩ر١	٧ر٨	٧ر٤	٧ر٩
اسيوط	١٠ر٢	١١ر٣	١٢ر٧	١١ر٦	١١ر٤
اسوان	٩ر٥	٨ر٥	٨ر٠	٧ر٥	٨ر٧

الرياح العاصفة :

تعصف الرياح الجنوبية والغربية بشدة عند اقتراب وعند مرور المنخفضات الجوية العميقة على مصر . واقصى ما وصلت اليه سرعة الرياح العاصفة ١٢٢ كيلومترا فى الساعة ، وفى مثل هذه الاحوال تحدث تلفيات كثيرة ، وتغلق الموانى ، فلا يسمح لدخول السفن ، وتبقى فى عرض البحر احين انتهاء العاصفة . ويبلغ متوسط عدد الأيام التى تسودها الرياح العاصفة ستة ايام ، وقد تحدث عنها اضرار جسيمة ، ويصبح البحر مضطربا ، عالى الامواج ، ولقد يقذف بكميات كبيرة من المياه الى الشاطىء المجاور .

والرياح العاصفة Gale Winds هى التى يزيد متوسط سرعتها عن ٦٣كم فى الساعة (٣٤عقدة) ،وهى وان كانت قليلة الحدوث بوجه عام ،فانها تكثر

فى محطات معلومة منها منطقة مرسى مطروح على ساحل البحر المتوسط، والغردقة على ساحل البحر الاحمر ،حيث تعانى من الرياح العاصفة فى عدد من الأيام يبلغ ثمانية ،وهو اكبر عدد على مستوى مصر كلها . ومن المعروف ان الرياح العاصفة تحدث فى الربيع بسبب المنخفضات الخماسينية وتكون حارة مترية ، وفى الشتاء بسبب المنخفضات الشتوية العميقة ، وتكون باردة ممطرة . وهناك جداول بنوات العواصف الشتوية التى تصاحبها الأمطار فى الاسكندرية ، تبدأ بنوة «المكنسة» فى حوالى ٢٦ نوفمبر ومدة مكثها ثلاثة ايام ، وتنتهى «بالعوا» التى تصحبها عواصف باردة ورياح شرقية ، وموعدها حوالى ٢٥ مارس ، وتمكث نحو ستة أيام ، وهى تمثل ختام الشتاء بعواصفه وأنوائه .

وفيما يلى قائمة مختارة بالنوات من بين عديد القوائم التى تختلف عن بعضها فى التصنيف والصفات ومدة المكوث ، وهذه القائمة المختارة تناسب مادرج عليه مزارعوا قرية العزيزية مركز منيا القمح محافظة الشرقية ، وهى فى الواقع اكثر القوائم صلة بنوات العواصف والأمطار فى الاسكندرية .

اسم النوة	تاريخ حدوثها	مدة مكثها	اتجاه رياحها	خصائصها
رأس السنة	٢ يناير	٤ أيام	غربية	ممطرة
الفيضة الكبرة	١٢ يناير	٦	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
الغطاس	١٩ يناير	٣	غربية	عواصف شديدة وامطار
الكرم	٢٨ يناير	٧	غربية	عواصف وامطار غزيرة
الشمس الصغيرة	١٨ فبراير	٣	شمالية غربية	ممطرة
السلوم	٢ مارس	٢	جنوبية غربية	ممطرة
الحسوم	١٠ مارس	٧	جنوبية غربية	عواصف وأمطار
الشمس الكبيرة	٢٠ مارس	٢	شرقية	رياح شديدة وممطرة أحيانا
العوة	٢٥ مارس	٦	شرقية	عواصف باردة وممطرة أحيانا
الخماسين	٢٢ أبريل	٢	شرقية	عواصف حارة مترية
النقطة	١٨ يونية	٢	شرقية	رياح ساخنة
الصليب	أول أكتوبر	٣	غربية	رياح غير ممطرة
الصليبة	٢١ أكتوبر	٣	غربية	رياح ممطرة أحيانا
المكنسة	١٧ نوفمبر	٤	شمالية غربية	عواصف وأمطار
باقى المكنسة	٢٣ نوفمبر	٤	جنوبية غربية	ممطرة
قاسم	٥ ديسمبر	٥	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
الفيضة الصغيرة	٢٠ ديسمبر	٥	شمالية غربية	عواصف وأمطار
عيد الميلاد	٢٩ ديسمبر	٢	غربية	عواصف ومطر غزير

ولا يوجد اختلاف في أسماء النوات في مختلف المصادر ، لكن تواريخ حدوثها وفترات مكثها وخصائصها العامة فيها شيء غير قليل من التباين، كما ان اتجاهات الرياح المذكورة لا يشترط بالضرورة ان تكون السائدة بنسب عالية ، واحيانا يمر زمن نوة مشهورة دون اضطراب محسوس في احوال الجو ، والتفاوت دائما متوقع في احوال الطقس ، وبخاصة في النصف الشتوى من السنة ، وفي اشهر الربيع .

وقريب الى الاذهان احوال الطقس في نوة الحسوم هذا العام ١٩٩٨ فيما بين يومى ١١ و ٢٠ من مارس . فاعتبارا من بعد ظهر يوم الاربعاء ١١ مارس بدات تهب نسمات دافئة ومتربة نسبيا آتية من الشرق معلنة ظهور منخفض جوى في الغرب على الحدود مع ليبيا ، اخذ يسير وئيدا صوب الشرق ، وباقترابه نحو المعمور في الدلتا والوادى تواصل الارتفاع التدريجي في الحرارة ، واشتداد سرعة الرياح التي بلغت حد العواصف الهوجاء يوم الاحد ١٥ مارس ، وارتفعت درجات الحرارة واصفر الجو واضحى ممزوجا بالغبار الذي اصبحت المشاهدة معه متعذرة ، كما اختفى قرص الشمس وراء سحب الغبار ، والرمال الناعمة التي تؤذى الوجوه والعيون ، والمعاطس والصدور . وفي يوم الاثنين ١٦ مارس مر المنخفض بشمال مصر ، فانقلبت احوال الجو من حرارة عالية الى هبوط حاد بلغ ١٦ درجة مئوية ، مصحوبا برياح عاصفة ، وسقوط امطار غزيرة وبرد ، تخلله برق ورعد ، واستمرت هذه الاحوال الجوية العاصفة أيام الاثنين والثلاثاء والاربعاء والخميس (١٩ مارس) ولم تهدأ الا في مساء اليوم الاخير ، وعلى الرغم من ان سوء الاحوال الجوية قد شمل كل الوجه البحرى حتى مصر الوسطى ، فقد تاثرت به مناطق مصر بدرجات متفاوتة ، فقد حدثت اضرار بالغة في محافظات الشمال ومنها كفر الشيخ ، واغلقت بواغيز البحيرات الشمالية ، فتوقف نشاط صيد الاسماك ، كما اغلق ميناء الاسكندرية على نحو خمسين سفينة راسية على ارصفته ، وحوالى ستين اخرى بقيت في عرض البحر ، الى ان هدأت العواصف يوم الجمعة رغم بقاء السماء ملبدة بالغيوم . وفي صباح السبت ٢١ مارس اشرقت الشمس وصحا الجو . ومما يستحق الذكر

ان أهالى محافظة مطروح قد استقبلوا المطر المنهمر الذى استمر عشر ساعات متواصلة يوم الاربعاء ١٨ مارس بالفرح والسرور وذلك لما له من اهمية فى تغذية الآبار لسقاية الانسان والحيوان والنبات .

ونوة الحسوم لا تاتى بهذه الشدة الا كل بضعة عقود مرة ، فقد اعلن ان مثلها لم يحدث منذ ثلاثين عاما ، أى فى عام ١٩٦٨ ، وقد ذكر الاستاذ محمود حامد محمد فى كتابه المنشور عام ١٩٤٨ ، أحوال طقس مشابهة فى ذت التوقيت من مارس عام ١٩٤١ ، وعام ١٩٤٦ ، وكانت ظروف الجو الخماسينى اشد قسوة كما يتضح من وصفه لهما ، ومثل هذه وتلك عاصفة صاحبها جو مكفهر ايضا فى عام ١٨٩٧(١) .

وفيما يلى جدول بالأرقام القياسية لسرعات الرياح العاصفة بالكيلومتر فى الساعة لثلاث محطات مختارة اثناء فصول السنة الأربعة :

فصول السنة	السلوم	اسكندرية	حلوان
الخريف	٨٦	٩٦	٧٣
الشتاء	١٠١	١١٩	٩٨
الربيع	١٢٢	٩٥	١٢٢
الصيف	٨٥	٧٢	٨١

التيارات الهوائية العليا :

تشتد سرعة التيارات الهوائية العلوية بالارتفاع عن سطح البحر فى الربيع ، لكن ازدياد السرعة بالارتفاع يضطرب اثناء اقتراب منخفض جوى خماسينى ، فتقل السرعة بالارتفاع ، ثم تعود سيرتهـا الأولى فى مؤخرة الانخفاض ، حتى لقد تبلغ اكثر من ٢٠٠ كم فى الساعة عند ارتفاع ٨٠٠٠ متر . اما فى الصيف فان سرعتها تتراوح بين ٢٠ كم و٤٠ كم فى الساعة فى

---

(١) محمود حمد محمد (١٩٤٧) : مرجع سبق ذكره ، صفحات ، ٢٩٣ ، ٢٩٨ ، ٣١٦ .

مختلف المستويات ، لكنها تزداد في أوائل الصيف خاصة اذا تصادف مرور منخفض خماسيني ، كما يحدث في النصف الأول من شهر يونية ، حينئذ قد تفوق السرعة ١٠٠ كم . ومثل هذا يحدث في الخريف ، فالسرعة تزداد بالارتفاع عند مرور منخفض جوي عميق من المنخفضات العرضية التي تزداد عددا وعمقا بحلول فصل الشتاء ، وفيه تزداد السرعة بالارتفاع الى ٢٢٠ كم في الساعة على ارتفاع ٨٠٠٠ متر .

التيـــارات النفـاثة :

ترتبط حركة الهواء في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي ارتباطا كبيرا بطبيعة حركة الهواء في طبقات الجو العليا ، خاصة في أعالي طبقة التروبوسفير ، وفي الطبقة الانتقالية فيما بين التروبوسفير والاستراتوسفير ، والمعروفة باسم تروبوبوزى ، وهي طبقة انتقالية في الخصائص الحرارية بين الطبقتين المذكورتين ، وتحظى بالدراسة والرصد ، فترسم لها خرائط طقس يومية مفصلة ، لانه قد يسبق وجود علاقة قوية بين خصائصها ، وبين الاضطرابات الجوية التي تحدث على سطح الأرض .

وعلى الرغم من تفاوت ارتفاع طبقة التروبوبوزى (بين ٩ ـ ١٢ كم فوق المناطق القطبية ، وبين ١٦ ـ ١٧ كم فوق المناطق الاستوائية والمدارية) فانها تتميز بوجود تيارات هوائية علوية غاية في القـوة والسرعة تعرف بالتيارات النفاثة Jat Streams ، التي تبلغ سرعة تحركها حوالي ٥٠٠ كم في الساعة ، ويبلـغ اتساعها بين ٥٠٠ ـ ٦٥٠ كم ، وسمك طبقة الهواء المتحركة والمكونة للتيار نحو ألف متر ، ونظرا لاختلاف حرارة التروبوبوزى بين الصيف والشتاء ، وتفاوت ارتفاعها ، فان التيارات النفاثة يتغير ارتفاعها أيضا بين الشتاء والصيف فيما بين ارتفاعي ٨ ـ ١٣ كم .

ويقع القسم الشمالي من مصر تحت تأثـير تلك التيارات النفـاثة ، فتسوده حالة عدم الاستقرار ، مصاحبة للمنخفضات الجوية الشتوية ، في طبقات الجو العليا ، مما يساعد على سقوط الأمطار ، وزيادة سرعة الرياح السطحية الى درجة العاصفة ، ويمتد التأثير أحيانا الى فصل الربيع . ذلك أنه قد تبين من مختلف الدراسات الميتورلوجية أن التيارات الهوائية النفاثة ذات صلة وثيقة بالاضطرابات الجوية على سطح الأرض ، فهي تتحكم الى حد كبير في اتجاهات المنخفضات الجوية التي تتكون على طول

الجبهات القطبية فى النطاقات المعتدلة والمعتدلة الباردة ، وفى حركاتها من الغرب الى الشرق .

وتقع نطاقات هبوب هذه التيارات الهوائية العليا النفاثة مسامتة لنطاقات التقاء الجبهات والكتل الهوائية القطبية بالكتل الهوائية شبه المدارية فى نصفى الكرة الأرضية ، وهى النطاقات الواقعة حوالى دائرة العرض ٣٥ درجة شمالا وجنوبا تقريبا ، حيث يبلغ معدل انتقال الطاقة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية اعلا حد له . وتبلغ سرعة هذه الرياح اقصاها عند ارتفاع حوالى ١٢ كم ، ومسامتة لدائرة العرض ٣٥ درجة ، وهى حركة دائمة من الغرب الى الشرق ، لكنها تغير مواقعها من يوم لآخر كما انها اقوى فى الشتاء منها فى الصيف ، لان ذلك يرتبط بمدى الفرق فى درجات الحرارة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية . ولذلك فتاثيرها فى اضطرابات جو شمال مصر اقوى واوضح فى الشتاء ، وايضا فى فصل الربيع حين مرور المنخفضات الخماسينية ، وكذلك فى الخريف . وتتزحزح نطاقات هبوبها شمالا وجنوبا مع حركة الشمس الظاهرية ، مثلها فى ذلك مثل الرياح السطحية ، لذلك فان مجال هبوبها فى الصيف يتزحزح شمالا ويبتعد عن مصر .

الرطـــــوبة :

فى فصل الشتاء ترتفع الرطوبة النسبية فى جو مصر بصفة عامة باستثناء النطاق الساحلى المشرف على البحر المتوسط ، الذى يتميز بالرطوبة النسبية المرتفعة فى فصل الصيف ، وبوجه خاص فى شهرى يوليو واغسطس . ويرجع سبب ارتفاع الرطوبة النسبية فى الجهات الداخلية ، خاصة فى شهرى ديسمبر ويناير ، الى أن انخفاض درجة الحرارة فى تلك الجهات يجعل الهواء اقرب الى درجة التشبع ، وبالتالى ترتفع نسبة رطوبته . أما فى الجهات الساحلية المطلة على البحر المتوسط ، فان حرارة الصيف تساعد على كثرة التبخر من مياه البحر المجاور ، وهو البخار الذى تحمله الرياح الشمالية السائدة مع نسيم البحر الى الشريط الساحلى ، فترتفع رطوبة جوه النسبية ، اضف الى ذلك ان الانقلاب الحرارى العلوى فى الصيف يمنع

تسرب البخار الى مستويات الجو العليا ، فيظل الهواء السطحي مشبعا ببخار الماء ، أما في فصل الشتاء فان تيارات الحمل الناشئة عن اضطراب الجو تساعد على تبعثر وانتشار بخار الماء في طبقات الجو العليا والسفلى(١). وتقل الرطوبة النسبية ، وتبلغ حدها الأدنى في شهري فبراير ومارس .

والمدى السنوي للرطوبة في المنطاق الساحلي صغير ، ويبلغ نحو ١٠٪ ، فكما يتضح من الجدول نجد ان المتوسط الشهرى للرطوبة يتراوح بين ٦٠٪ و٧٠٪ في محطات الرصد المشرفة على البحر المتوسط غربى الاسكندرية (مرسى مطروح ، سيدى برانى ، السلوم) أما الاسكندرية ومحطات الرصد الواقعة الي الشرق منها (رشيد ، دمياط ، بورسعيد ، العريش) فتتميز بان رطوبتها النسبية تسير على وتيرة واحدة ، ويحوم الرقم حول ٧٠٪(٢).

ويلاحظ ان متوسط الرطوبة النسبية يرتفع طول العام تقريبا في محطات وسط الدلتا (سخا ، طنطا ، الجميزة ، شبين الكوم) باستثناء الربيع (٦٠٪) أما في الخريف والشتاء ، فالمتوسط يتجاوز ٧٠٪ (٧١٪ ، ٧٦٪ على التوالى) أما في الصيف ، فاوله ٦٠٪ وآخره ٧٠٪ .

ويكبر مدى التغير السنوى في الجهات الداخلية من مصر . ففي الصيف تشتد الحرارة ، وتنخفض نسبة الرطوبة . ويبلغ مدى التغير حوالى ٣٠٪ واكثر . ومثل هذا يقال عن المدى اليومى للرطوبة النسبية ، فهو يصل صيفا الى ٥٠٪ ، وشتاء الى ٢٥٪ ، بينما هو في النطاق الساحلى اقل بكثير ، ويتراوح بين ١٠ ــ ١٥٪ صيفا ، وبين ١٥ ــ ٢٠٪ شتاء .

وفصل الربيع في جميع محطات الرصد ، هو اقل فصول السنة رطوبة نسبية . ويرجع سبب ذلك الي هبوب رياح الخماسين الحارة الجافة التى تهب من الصحراء ، وحين هبوبها تنخفض الرطوبة النسبية بصورة فجائية ، فتتدنى الى نحو ٥٪ فقط ، مع ارتفاع في درجات الحرارة قد يصل الى

---

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) ، مرجع سبق ذكره (تعدد ٦٨) ص ٩٩ .

(2) Mohamed, M., H (1925) : The climate of Alexandria, Cairo.

٤٨ درجة مئوية . وعقب مرور المنخفض الربيعى ، وانتهاء هبوب رياح الخماسين ، وعودة رياح الشمال الآتية من البحر المتوسط ، ترتفع الرطوبة النسبية ، فتصل الى نحو ٨٥٪ . هذا واعلى قيمة للرطوبة النسبية تقرب من ١٠٠٪ يمكن تسجيلها حين يتكون الضباب فى نطاق الساحل حتى مصر الوسطى . اما فى اقصى جنوب مصر ، فان الجفاف الشديد هو الصفة السائدة .

جدول رقم (٦)

المتوسط الشهرى للرطوبة النسبية ٪

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٥٨	٥٤	٥٤	٥٦	٥٩	٦٠	٦٤	٦٦	٦٤	٦٢	٦٠	٥٧
سيدى برانى	٦٥	٦٠	٦١	٦٢	٦٨	٧٠	٧٤	٧٥	٦٩	٦٨	٦٦	٦٣
مرسى مطروح	٦٥	٦٤	٦٢	٦٤	٦٦	٦٩	٧٣	٧٢	٦٧	٦٦	٦٨	٦٥
اسكندرية	٧٠	٦٧	٦٥	٦٥	٦٧	٧٠	٧٢	٧١	٦٨	٦٨	٧٠	٧٠
بور سعيد	٧٢	٦٩	٦٧	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٢	٦٩	٦٨	٧١	٧٢
العريش	٧٠	٦٩	٦٧	٦٧	٦٨	٧٢	٧٤	٧٥	٧١	٧٣	٧١	٦٦
طنطا	٦٨	٦٦	٦٠	٥٤	٥١	٥٣	٦٣	٦٦	٦٤	٦٥	٧٠	٦٧
القاهرة	٥٨	٥٤	٤٩	٤٥	٤٣	٤٦	٥٤	٥٧	٥٨	٥٧	٦٢	٦٠
المنيا	٥٧	٥٣	٤٧	٤٠	٣٥	٣٩	٤٤	٥٠	٥٤	٥٤	٦٠	٦١
اسيوط	٤٧	٤٢	٣٢	٢٢	١٩	٢٣	٣٣	٣٢	٣٢	٤١	٤٧	٤٧
الاقصر	٥١	٤٢	٣٤	٢٦	٢٢	٢٣	٢٦	٢٦	٣٢	٣٩	٤٧	٥٢
اسوان	٣٤	٢٥	١٧	١٣	١٢	١٢	١٦	١٦	١٩	٢٣	٣٢	٣٦
سيوة	٥٢	٤٥	٣٧	٣٢	٢٨	٢٩	٣٣	٣٦	٤٠	٤٤	٥١	٥٤
البحرية	٤٧	٤٤	٣٥	٢٩	٢٩	٣١	٣٥	٣٥	٤٢	٤٤	٥١	٤٨
الفرافرة	٤٣	٤٠	٢٩	٢٥	٢٥	٢٤	٢٦	٢٧	٣٢	٣٧	٤٤	٤٦
الداخلة	٣٩	٣٣	٢٥	٢٠	١٩	٢٠	٢٣	٢٣	٢٩	٣٢	٣٩	٤٢
الخارجة	٤٣	٣٦	٢٩	٢٢	٢١	٢١	٢٤	٢٦	٣٠	٣٢	٤٤	٤٥
السويس	٥٥	٥٣	٤٦	٤٢	٤٤	٤٤	٥٠	٥٧	٥٥	٥٥	٥٦	٥٥
الطور	٥٧	٥٥	٥٣	٥٦	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٣	٥٨	٥٨	٥٦
الغردقة	٥١	٤٩	٤٩	٤٧	٤٤	٤٣	٤٧	٤٧	٥١	٥٥	٥٥	٥٤
القصير	٤٨	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٤	٤٩	٤٨	٥٢	٥٤	٥٤	٥١

التبخــر(١) :

يستمد جو مصر رطوبته عن طريق التبخر من المسطحات المائية التى تتمثل فى البحرين المتوسط والاحمر ، وفى نهر النيل وفرعيه ، وفى الترع والمصارف ، وفى البحيرات الشمالية وبحيرة قارون ، ومن عملية النتح التى تقوم بها النباتات ، ومن التبخر من التربة . وتتوقف كمية التبخر فى مختلف انحاء مصر على عدة عوامل اهمهـا : درجة حرارة الجو ، والرطـوبة النسبية ، وحركة الهواء وسرعة الرياح .

واذا ما اجرينا مقارنة بين مقادير المتوسط الشهرى للتبخر فى سواحل مصر المطلة على البحر المتوسط ، وتلك المطلة على البحر الأحمر ، نجدها اقل فى الاولى عنها فى الثانية ، وسبب ذلك أن سرعة الرياح على سواحل البحر الأحمر أكبر بوجه عام اضافة الى ان جو تلك السواحل أجف نسبيا . وتتميز سواحل مصر الشمالية أيضا بأن التغير فى كمية التبخر ليس كبيرا اثناء شهور السنة . وبالتقدم الى داخل الاراضى المصرية يزداد المتوسط الشهرى للتبخر ، كما ان الفروق فى متوسطات التبخر فى مختلف أشهر فصول السنة يكون كبيرا . فعلى حين يتراوح هذا المتوسط فى الاسكندرية فى يناير ٣ر٤ ملم و٠ر٦ ملم فى يونية ، نجده يتراوح بين ٦ر٧ ملم فى يناير ٢ر١٧ ملم فى يونية فى القاهرة ، وبين ٨ر٤ ملم فى يناير و٦ر١٦ ملم فى يونية فى الاقصر . ويرجع سبب ذلك بطبيعة الحال الى ارتفاع درجة الحرارة وشدة جفاف الجو خلال اشهر الصيف ، والعكس فى فصل الشتاء البارد .

ويزداد معدل التبخر بصفة عامة فى فصل الربيع خاصة اثناء هبوب الرياح الموسمية الحارة الجافة . ويلاحظ ان شهر يونية يتميز فى كثير من

---

(١) أ ــ محمد محمود حامد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ص ٢٢٠ ــ ٢٢٦ .

ب ــ فتحى ابو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ــ كلية الآداب ، الاسكندرية صفحة ١٣٩ وما بعدها .

جـ ــ كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، القاهرة ، ص ص ٣٢ ــ ٣٤ .

محطات الرصد بارتفاع متوسط التبخر حتى ليبلغ اكثر من ثلاثة أمثال المتوسط فى شهر يناير ، كما فى المنيا ، وأسيوط والاقصر ، وسيوه ، والفرافرة • ويرجع ذلك الى أن شهر يونية يعد من أشهر الصيف الحار من جهة ، ومن جهة أن البلاد تتعرض خلاله لموجات خماسينية تتميز بشدة الحرارة والجفاف • واذا استثنينا النطاقات الساحلية ، فان الأرقام القياسية لكميات التبخر تتم فى شهرى مايو ويونيو ، فقد تصل كمية التبخر فى اليوم الواحد الى ٣٠ ملم بل ٤٠ ملم ، وذلك أثناء شيوع أحوال الطقس الخماسينية الحارة الجافة مع شدة هبوب الرياح وارتفاع سرعتها ، وقد سجلت القاهرة كمية تبخر يومية فى شهر يونية مقدارها ٥ر٥٠ ملم ، أثناء عاصفة خماسينية •

اشكال التكاثف :

يتخذ تكاثف بخار الماء حول نويات التكاثف أشكالا مختلفة تبعا لعاملين هما :

١ ـ درجة حرارة نقطة الندى :

اذا كانت مرتفعة عن الصفر المئوى يتخذ التكاثف شكل ضباب او ندى او سحب أو مطر • اما اذا كانت منخفضة عن الصفر المئوى ، فان التكاثف يصبح فى شكل ثلج او برد او صقيع •

٢ ـ المنسوب الذى يحدث عنده التكاثف :

فاذا حدث التكاثف قرب سطح الأرض ، أو على سطح الأرض مباشرة ، تكون الضباب والندى والصقيع ، اما اذا تكثف بخار الماء فى طبقات الجو العليا ، فانه يتخذ شكل سحاب ومطر وثلج وبرد •

اشكال التكاثف قرب سطح ارض مصر وعليه

(الضباب ، الندى ، الصقيع)

الضبـــاب :

اكثر انواع الضباب شيوعا فى مصر هو ضباب الاشعاع Radiation Fog وهو يسمى ايضا ضباب البر او ضباب اليابس Land or Ground Fog

تمييزا له عن الضباب الذى ينشأ فوق المسطحات البحرية ، وينشأ بسبب فقدان سطح أراضى مصر حرارتها بالاشعاع ليلا ، ومن ثم يبرد الهواء الرطب القريب من سطحها مكونا الضباب . ويكثر حدوثه حينما تكون السماء صافية ، وخالية من الغيوم ، وحينما تكون الرياح هادئة ، ويتلاشى هذا الضباب بعد شروق الشمس بساعة او بساعتين .

ويتميز الوجه البحرى بكثرة حدوث الضباب ، وكذلك نطاق الساحل الشمالى الغربى بصفة عامة ، وشمال سيناء ، ومنطقة قناة السويس . وتتعدد مرات حدوث الضباب فى المدن التى يظاهرها يابس كالاسكندرية ، بينما تقل مرات حدوثه فى المدن المحاطة بالمياه مثل بور سعيد ، لأن ضباب الاشعاع الأرضى لا يصل اليها . ويمكن ان يطلق على هذا الضباب اسم «ضباب المدن» وهو ينتمى الى نوع ضباب الاشعاع . ويكون أكثف فى ضواحى المدينة منه فى قلبها ، لأن اضطراب الهواء وعدم استقراره ، وارتفاع حرارته فى وسط المدينة يجعله اقل تشبعا ، مما يقلل من فرص تكون الضباب .

ويظهر «ضباب البحر» Sea Fog فى نطاق الساحل الشمالى ، ابتداء من شهر ابريل عبر مايو الى يونية حين يبلغ أوجه ، ثم يتناقص تدريجيا الى شهر سبتمبر . وهنا يلعب نسيم البحر دورا فى تنشيط «ضباب البحر» الذى يسمى ايضا «ضباب الانتقال الافقى» او «الضباب المتنقل» Advection Fog ودفعه نحو داخل اليابس ، وبوجه خاص اذا ما كانت الظروف الجوية مناسبة لتكون ضباب البر او الضباب الاشعاعى .

والى الجنوب دائرة عرض القاهرة ، يندر حدوث الضباب ، وذلك لجفاف الجو فوق مصر الوسطى ؛ بل انه ينعدم فوق مصر العليا ، وواحات مصر فى جنوب صحرائها الغربية ، فى الخارجة والداخلة .

ويتضح من الجداول التى تبين متوسط عدد ايام حدوث الضباب فى محطات رصده ، أن فصل الشتاء اكثر الفصول تميزا بحدوث الضباب ، خصوصا فى شهر ديسمبر ، الذى تكثر فيه الأيام التى تتصف باستقرار الجو

وشدة البرودة ليلا ، والدفء نهارا ، مما يساعد على تكوين ضباب كثيف في الصباح المبكر ، اضف الى ذلك هبوب رياح دافئة رطبة من البحر على يبس الساحل الشمالي البارد ، تضاعف من كثافة الضباب ٠

ويلي الخريف الشتاء في كثافة الضباب وتواتره ، فعدد أيام حدوثه يصل الى نحو ١٢ يوما في الخريف ، بينما يهبط العدد في الصيف الى ٤ر٧ يوما ، والربيع يلي الخريف في عدد أيام حدوث الضباب وفي كثافته ، وذلك لتاثر الوجه البحري حينئذ بالجبهات الباردة التي تعقب المنخفضات الخماسينية ، وخاصة في شهري ابريل ومايو ٠

النـــــدى :

الندى Dew عبارة عن قطرات مائية تشاهد في الصباح المبكر لامعة براقة على أسطح الحشائش وأوراق النباتات والاشجار وأسوار الحدائق وزجاج النوافذ واسطح المنازل ، وغير ذلك من الاجسام الصلبة الباردة المكشوفة والمعرضة للهواء ٠ ويتكون الندى نتيجة لتكاثف بخار الماء الموجود في الهواء الملاصق للاجسام الصلبة ، ويحدث ذلك عندما تنخفض حرارة تلك الأجسام بالاشعاع الارضي ليلا ، وتهبط الى نقطة الندى في الهواء الرطب الملامس لها ، ويظهر الندى في الصباح المبكر ، لكنه سرعان ما يتلاشى بالتبخر في اعقاب شروق الشمس ٠

ويتكون الندى في معظم فصول السنة في الاراضي الزراعية بالدلتا وفي الوادي ، بل وفي الواحات ايضا ، وذلك في الصباح المبكر ، نتيجة لصفاء الجو وخلوه من السحب ، لان ذلك يساعد على تبدد الحرارة بالاشعاع الارضي ، وهبوط حرارة سطح التربة وما تحمله من غطاء نباتي ، ذلك الغطاء الذي يمد الجو بالرطوبة ، وبوجه خاص في اواخر فصل الصيف ، وفي معظم فصل الخريف الذي يتميز باكبر عدد من أيام حدوث الندى ، فالتوسط الشهري لحدوث الندى في الخريف ٢٠ يوما ، وفي الشتاء ١٥ يوما وفي الربيع ٧ أيام ، وفي أواخر الصيف يومان(١) ٠ هذا ويبلغ المعدل السنوي

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٠٣-٣٠٤ ٠

للندى على ساحل مصر الشمالى بما يزيد على ١٢ سم ، وهو مهم هنا فى امداد الزراعة البعلية ببعض ما تحتاجه من مياه •

ولا تقتصر أهمية الندى على امداد النبات ببعض ما يحتاجه من ماء، وانما تتعداها الى حمايته من عملية التبخر والنتح ، اذ ان تكاثف البخار على هيئة قطرات مائية تغطى أوراق النبات يعيق التبخر والنتح ويؤخر حدوثهما ، كما يخفض درجة حرارة الاوراق ، ويقلل من معدلات فقدانها عن طريق التبخر والنتح •

الصقيـــــع :

تطلق كلمة صقيع Frost على بلورات صغيرة من الثلج ، تشاهد فى الصباح المبكر على أوراق النبات والاجسام الصلبة ، وعلى سطح الأرض بصفة عامة ، حيثما انخفضت درجة حرارة الجو ليلا الى درجة التجمد ، فيتحول بخار الماء العالق بالجو الى تلك البلورات الثلجية الدقيقة •

والصقيع بذلك يشبه الندى فى امرين هما : اوقات حدوثه فى الصباح المبكر ، ثم فى مواضع تكـون على سطح الارض ، وعلى اسطح الأجسام الصلبة والنبات ، لكنه يختلف عنه فى ان الندى قطرات مائية تحولت من الحالة الغازية الى السيولة ، اما الصقيع فقد يتكون من الحـالة الغازية مباشرة الى الحـالة الصلبة ، ويحدث ذلك كثيرا عنـدما يكون انخفاض الحرارة سريعا أو فجائيا •

وقد اصبح من المصطلح عليه فى الدراسات المناخية اطلاق كلمة «صقيع» على كل انخفاض فى الحرارة يصل الى الصفر المئوى ، سواء صاحب ذلك تكون البلورات الثلجية ام لا ، ويعرف الصقيــع الذى لا يصـاحبه تكون بللورات ثلجية بـاسم «الصقيع الجاف» او «الاسـود» ، تمييزا له عن الصقيع الابيض White Frost الذى يقترن بتكوين بللورات ثلجية شفافة ، ويمكن القول ان الايام التى تنخفض فيها درجات الحرارة انخفاضا سريعا، وتهبط الى الصفر تحسب من أيام الصقيع ، حتى ولو لم يؤد هذا الانخفاض الى تكوين بللورات من الثلج •

والصقيع من ظواهر الجو الخطرة على النبات ، فهو يسبب كثيرا من الخسائر الزراعية فى المناطق المعتدلة والباردة ، خاصة حينما يكون حادا ٠ وكثيرا ما نسمع فى شتاء مصر عن تاثر الخضر والفواكه بالصقيع ، ويلجأ أصحاب حدائق الأشجار المثمرة الى اشعال مواقد خاصة بين الأشجار لتدفئتها ، اضافة الى أن الدخان المنبعث منها يعرقل تبدد الاشعاع الحرارى الأرضى، ويحفظ لسطح التربة حرارته حتى لاتنخفض الى الصفر وما دونه٠

ولا يظهر الصقيع فى المناطق الساحلية من مصر ، لكنه يتكون فى الشتاء فى داخل اراضى الدلتا ، بل وفى مصر الوسطى والواحات الشمالية ، حيث تهبط درجات الحرارة فى بعض ليالى الشتاء الى الصفر ، ففى الجيزة كثيرا ما تهبط الحرارة فى الشتاء الى ما تحت نقطة الجليد فى عدة ليال متتالية ، وحدث أن هبطت درجة الحرارة فى سيوه تحت الصفر المئوى بخمس درجات ، وفى الجيزة بخمس درجات ٠ وفى الجيزة يسجل ترمومتر الحشائش درجة الصفر فى ١٢ ليلة كل شتاء فى المتوسط ، بل لقد هبط هذا الترمومتر الى نقطة الجليد (٣٠) ثلاثين مرة فى شتاء عام ١٩٤٠(١) ٠

ويحدث فى الشتاء أن تهب رياح الزمهرير ، خصوصا فى «طوبة امشير» (يناير وفبراير) فى مؤخرة المنخفضات الجوية ، وتستمر عدة أيام ، يحل فيها البرد ، ويتكون الصقيع (طوبة فيها البرد والعقوبة) ٠ و تتصف أيام «الحسوم» فى أوائل برمهات (مارس) «ببرد العجوز» ، دلالة على ختام برد الشتاء ، ولذلك يتجنب الفلاحون زراعة القطن خلالها ، لان بذور القطن تتعرض لبرودة الجو فتذوى وتموت ، ولذلك يتحرى الزراع زراعة القطن قبل الحسوم بفترة أو بعد انتهائها ، لأن انخفاض الحرارة يستمر عدة ايام قد تصل الى عشرة(٢) ٠

---

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره، ص ٢٩٣-٢٩٥٠

(٢) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ٠ ص ٢٩٨ ٠

اشكال التكاثف فى طبقات الجو العليا

(السحاب ، المطر ، الثلج ، البرد)

السحـــاب :

يمثل السحاب مظهرا أو شكلا من اشكال تكاثف بخار الماء فى طبقات الجو العالية ، وهو فى الحقيقة ضبـاب كثيف ، لكن موضعه يكون عاليا بعيدا عن سطح الأرض .

وللسحاب اهمية كبيرة فى طقس ومناخ مصر ، خاصة فى النصف الشتوى من السنة . فالسحاب ينظم نفاذ أشعة الشمس الى سطح أرض مصر ، ويحدد مقدار ما ينفذ من الاشعاع الحرارى الأرضى الى الطبقات العليا من الجو ، كما أن السحاب هو مصدر الأمطار الســاقطة على الدلتا وعلى النطـاق الشمالى المطل على البحر المتوسط ، وعلى سيناء ومرتفعات البحر الأحمر .

ويقاس مدى تغطية السماء بالسحاب او الغيوم عن طريق تقسيم القبة السماوية الى ثمانية أقسام (مقياس Oktas المتبع فى مصر) ، فحينما تكون السماء مغطـاة بالثمن ($\frac{1}{8}$) ، يقال انها مغطـاة بسحـاب مبعثر Scattered ، واذا كانت مغطاة باربعة اثمان ($\frac{4}{8}$) الى سبعة اثمان($\frac{7}{8}$) يقال انها مغطاة بسحاب متقطع Broken .

وحينما يكون التغيم كاملا ، يقال ان السماء ملبدة بالسحاب Over Cast

ويعد **الشتـاء** اكثر فصول السنة سحابا فى جميع انحاء مصر ، حيث تكون نسبة التغيم عالية فى الشمال ، اذ تبلغ نحو اربعة اثمان فى الشريط الساحلى ، وتقل بالاتجاه جنوبا ، فتبلغ اكثر قليلا من ثلاثة اثمان فى طنطا والقاهرة ، والى اكثر قليلا من ثمنين فى المنيا ، والى نحو الثمن فى اسوان . وتزداد نسبة التغيم بطبيعة الحال حين مرور المنخفضات الجوية الشتوية التى يصاحبها سقوط المطر الغزير .

ويلى **الخـريف** الشتاء فى نسبة التغيم ، وذلك بسبب ظهـور بعض المنخفضات الجوية ، ويكون معظم السحب من نوع السمحاق وهى السحب

المرتفعة ، ويغلب أن تكون نسبة التغيم فى الوجه البحرى نحو الثمنين ، وتقل النسبة بالاتجاه جنوبا ، حتى تصبح كسرا من الثمن فى أسوان . وتكون السماء صافية تقريبا فى **الصيف** ، فلا تزيد نسبة التغيم عن الثمن ، ويظهر السحاب المرتفع فى الصباح ، وسرعان ما ينقشع بعد شروق الشمس.

ويأتى **الربيع** بعد الشتاء فى الترتيب من حيث نسبة التغيم ، وذلك بسبب ورود المنخفضات الجوية الخماسينية ، التى يلازمها سحاب مرتفع فى البداية ، ثم يتحول الى سحاب ركامى ، وقد تجود الغيوم برخات من المطر فى أعقاب مرور المنخفض .

سطــوع الشمس :

تختفى الشمس وراء السحاب فى نطاق الساحل الشمالى كما تمثله مدينة الاسكندرية حوالى ساعة ونصف الساعة فى أشهر الصيف ، وحوالى أربع ساعات فى أشهر الشتاء . وتزداد نسبة سطوع الشمس بالاتجاه من الشمال نحو الجنوب ، فالمتوسط السنوى لتلك النسبة فى نطاق الساحل الشمالى تصل الى ٧٨٪ ، وفى داخل الوجه البحرى نحـو ٨٠٪ ، وتزداد بطبيعة الحال فى مصر الوسطى ، وتكاد تصل الى ١٠٠٪ فى أعالى الصعيد(١) .

التســــاقط :

المقصود بالتساقط Precipitation ، كل ما يسقط على سطح الارض من **مطر وثلج وبرد** . وتتضمن البيانات التى تصدرها محطات الأرصاد الجوية كل ما يسقط من بخار الماء متكاثف بهذه الصور الثلاث . ومن المعروف أن السحاب ليس كله ماطرا ، فبعضه يظهر ويختفى دون حدوث اى نوع من التساقط ، ذلك أن التساقط تحكمه عدة عوامل تختص بالسحاب ذاته ، منها طبيعة التكوين ، ومدى الارتفاع ، وكمية بخار الماء المتوفرة ، ومدى وفرة نويات التكاثف المائى والثلجى .

---

(١) أ ــ فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ، ص ١٧١ــ١٧٢ .
b - Suttoh, L. J. (1926) The Climate of Helwan Govt. Press, Cairo.

المطـــــر :

يسقط المطر بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء الرطب فى طبقات الجو العليا الى ما دون درجة الندى ، وتكاثفه مكونا للسحـاب الذى تتحول مكوناته الى حبات مطر حينما تكون الظروف مواتية • ويمكن التعرف على ثلاثة انواع من المطر ، تختلف عن بعضها تبعا لاختلاف العامل الذى يؤدى الى رفع الهواء الرطب الى اعلى ، وتشكيل السحب ، ثم سقوط الامطار ، ومع هذا ينبغى ان نؤكد أن الامطار فى أى مكان لا تحدث نتيجة لعامل واحد ، بل لتضافر عدة عوامل لسقوطها ، وان كان احدها يبـدو ظـاهرا •

والانواع الثلاثة هى : الاول ، الامطار الانقلابية ، أو الامطار الحملية ، أو امطـار التيـارات الهوائية الصاعدة ، والنـوع الثـانى ، الامطـار الاوروجرافية أو أمطار التضاريس ، اما النـوع الثالث ، فهو الامطـار الاعصارية ، أو أمطار الجبهات الهوائية •

والنوع الغالب فى أمطار الدلتا والنطاق الساحلى المطل على البحر المتوسط هو النوع الاعصارى • ويصدق النوع الاوروجرافى أو التضاريسى على اقليم سيناء وشمال جبال البحر الاحمر • وقد اثبتت مختلف الدراسات عن مصر واقليم البحر المتوسط بصفة عـامة شدة ارتباط سقوط الامطـار بوجود منخفضات جوية علوية باردة (يسمونها اخاديد الضغط المنخفض العلوية) ، وهى التى تسبب اضطراب الجو ، وحدوث حالة عدم الاستقرار وسقوط الامطار فى رخات Showers قد تكون غزيرة ، ومصـحوبة احيانا بالرعد Thunder وسقوط البرد Hail أيضا(١) •

ويتسبب فى سقوط المطر الاعصارى العادى ، مرور المنخفضات الجوية ، اذ يحدث أن يجذب المنخفض تيارين هوائيين مختلفى المصدر من حيث الحرارة ، كان يأتى تيار هوائى بارد من الشمال ، وتيار هوائى آخر من

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠ وما بعدها •

جدول رقم (٧)

المتوسط الشهرى لمجموع كمية المطر (ملليمتر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	١٩ر٠	١٠ر٣	٩ر٨	٢ر٦	١ر٤	٠ر٤	أثر	صفر	١ر٨	١٧ر٨	٢٩ر٨	١٧ر٩
سيدى برانى	٤٦ر٦	١٤ر٣	١٥ر٦	٣ر١	٤ر٠	٠ر٢	أثر	٠ر٢	١ر٠	٢٢ر٨	٢٠ر٠	٤٠ر٦
مرسى مطروح	٣١ر٧	١٥ر٥	١١ر٧	٢ر٣	٣ر٠	٢ر٥	صفر	صفر	١ر٢	١٨ر٧	٢٤ر٢	٢٩ر٥
اسكندرية	٥٢ر٦	٢٧ر١	١٢ر٤	٢ر٩	١ر٧	أثر	أثر	٠ر٣	١ر٢	١٠ر٣	٣٣ر٢	٥٢ر٨
بور سعيد	١٢ر٤	١١ر٣	٨ر٥	٢ر٧	٢ر٦	أثر	صفر	أثر	٠ر٢	٧ر٣	٩ر١	١٧ر٦
العريش	٢٠ر٣	١٧ر١	١٢ر٨	٦ر١	٣ر٢	صفر	صفر	٠ر٢	٠ر٦	٦ر٠	١٦ر٢	٢٢ر٢
طنطا	١٠ر٢	٧ر٠	٤ر٧	٢ر٠	٤ر٢	أثر	أثر	صفر	٠ر٢	٤ر١	٤ر٢	٩ر٧
القاهرة	٥ر٢	٣ر٩	٢ر٤	٠ر٩	٠ر٧	٠ر٢	صفر	أثر	أثر	١ر٢	٣ر٢	٦ر٧
المنيا	٠ر٣	١ر١	٠ر٢	٠ر٤	٠ر٥	أثر	صفر	أثر	أثر	٠ر٥	٠ر١	٠ر٦
سيوط	أثر	٠ر٤	أثر	٠ر١	أثر	أثر	صفر	أثر	أثر	أثر	أثر	أثر
الاقصر	٠ر١	٠ر١	أثر	أثر	٠ر٣	صفر	صفر	أثر	أثر	أثر	٠ر١	أثر
اسوان	صفر	صفر	أثر	٠ر٧	أثر	صفر	صفر	أثر	صفر	أثر	٠ر٢	٠ر١
سيوة	١ر٠	٢ر٣	٠ر٢	١ر٠	١ر٦	أثر	صفر	صفر	٠ر١	٠ر٥	٠ر٥	٢ر١
البحرية	٠ر٢	١ر٣	أثر	٠ر٥	٠ر١	٠ر٢	صفر	صفر	أثر	٠ر٢	٠ر٥	٠ر٨
الفرافرة	٠ر٦	أثر	٠ر٢	٠ر٥	أثر	٠ر٢	صفر	صفر	صفر	٠ر٧	٠ر١	٠ر٢
الدخلة	٠ر١	٠ر٣	أثر	٠ر٢	٠ر١	أثر	صفر	صفر	صفر	أثر	أثر	٠ر١
الخارجة	٠ر١	٠ر٣	أثر	٠ر١	٠ر٣	أثر	صفر	أثر	أثر	أثر	٠ر١	٠ر٣
السويس	٤ر٦	٠ر٤	٢ر٨	٠ر٦	٣ر٩	صفر	صفر	صفر	صفر	٨ر٣	١ر٨	٢ر٢
الطور	١ر٥	١ر٣	١ر٢	٠ر٢	٠ر٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٠ر٧	١ر٧	٣ر٦
الغردقة	أثر	أثر	٠ر٤	٠ر١	٠ر٥	صفر	صفر	صفر	أثر	٠ر٢	٠ر٤	١ر٨
القصير	أثر	أثر	٠ر٢	٢ر٢	٣ر١	أثر	صفر	صفر	أثر	٠ر٨	١ر٢	٠ر١

الجنوب الحار او الدافىء ، وحينما يتقابلان تحدث عملية تصعيد للهواء الدافىء ، لانه الاخف وزنا ، وحينما يعلو فانه يبرد ، ويتكاثف ما به من بخار ماء ، فيسقط مطرا ، ويكثر المطر بالطبع حينما يكون الهواء غزير الرطوبة . ويسقط المطر الاعصارى عند مرور الجبهتين الدافئة والباردة ، لكن الامطار التى تصاحب وصول الجبهة الدافئة تكون خفيفة ، وتستمر ساعات قليلة ، وعندما تصل الجبهة الباردة ، يبدأ المطر فى الانهمار غزيرا ، وتصاحبه عواصف رعد وبرق خصوصا اذا ما صاحب تلك الاحوال وجود منخفض جوى علوى بارد على نحو ما اسلفنا .

موسم سقوط الامطار :

هو موسم الشتاء باشهره الثلاثة ديسمبر ويناير وفبراير ، ويضاف اليها شهر نوفمبر آخر اشهر الخريف ، وشهر مارس اول اشهر الربيع ، وفى تلك الفترة تسقط كمية من الامطار تتراوح بين ٨٠-٩٠٪ من المطر السنوى . واغزر الشهور مطرا هو شهر يناير ، يلية ديسمبر بفارق ضئيل ، وفى هذين الشهرين يسقط اكثر من نصف كمية المطر السنوية . ويبدأ سقوط المطر بكميات تقترب من امطار نوفمبر فى شهر اكتوبر ، وينتهى ايضا بكميات تقترب من شهر فبراير فى مارس وذلك فى بعض محطات الرصد الساحلية مثل السلوم ، وسيدى برانى ، ومرسى مطروح ، وراس الحكمة ، والضبعة .

ويندر سقوط المطر بل ينعدم فى اشهر الصيف الثلاثة (يونية ويولية واغسطس) ويقل جدا فى ابريل ومايو من اشهر الربيع ، وفى سبتمبر اول اشهر الخريف ، وتتصف هذه الشهور بالحرارة المرتفعة وبالجفاف ايضا . ولقد تتساقط الامطار فى شهر يونية ، لكنها قليلة للغاية ، لا تتعدى ملليمترا واحدا ، وتم تسجيلها فى محطات مختلفة وعلى فترات متباعدة (الاسكندرية عام ١٩٠٨ ، الجيزة ١٩٢١ ، الزقازيق ١٩٣١ ، المنصورة ١٩٥٧ ، القاهرة ١٩٥٧) . ومثل هذا يقال عن شهر اغسطس . اما شهر يولية ، فلم تسجل اية كمية من المطر خلال طوال هذا القرن العشرين ، باستثناء قطرات فى القاهرة فى عامى ١٩٤١، ١٩٤٦، وفى المنصورة عام ١٩٣٨ ، وفى دمنهور عام ١٩٥٧[1] . وشهير ذلك الاعصار الذى اعقب منخفض جويا مدث على شمال

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره، ص١٨٢ وما بعدها .

جدول رقم (٨)

اكبر مجموع شهرى لكمية المطر (ملليمتر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٥٥ر٢	٤٦ر٠	٥٨ر٩	٣٤ر٢	٣١ر٧	٨ر٧	أثر	صفر	٢١ر٢	٧٣ر١	٢٧١ر٧	١٣٣ر٩
سيدى برانى	١٧٣ر٩	٤١ر٢	٣٨ر٨	٨٤ر٥	٢٨ر٥	٢ر٧	أثر	٣ر٥	١٨ر٥	٧٩ر٠	١٢٥ر٧	١١٥ر٣
مرسى مطروح	١٠٢ر٤	٥٩ر٣	٧٨ر٧	١٣ر٤	٢٢ر٥	٥٩ر٨	صفر	١٧ر٣	١٠ر٠	٥٥ر٥	١٠١ر٢	٧٧ر٣
اسكندرية	١٥٨ر٣	٩٠ر٧	٤٧ر٨	٣٥ر٧	٩ر٨	٠ر٣	أثر	٨ر٨	٢٣ر٢	٤١ر٦	١١٧ر٥	١٩١ر٥
بور سعيد	٥٠ر٩	٣٤ر٩	٣٢ر٥	٢٢ر٨	٢٠ر٢	أثر	صفر	أثر	٥ر٤	٨١ر٩	٣٦ر١	٧٨ر٤
العريش	١١٤ر٣	٦٩ر٥	٣٧ر٧	٤٢ر٣	٦١ر٠	١ر٠	صفر	٥ر٧	١٦ر٠	٥٤ر٠	٩٦ر٠	١٠٥ر٠
طنطا	٦٠ر١	٣٤ر٣	١٨ر٤	١٣ر٧	٤٧ر٩	٢ر٤	أثر	صفر	٥ر٧	٣٩ر٤	٢٢ر٧	٤٨ر٥
القاهرة	٢٨ر٣	١٣ر٥	١٤ر٦	٥ر٤	٦ر٢	٣ر٦	صفر	أثر	١ر٠	١٤ر٤	٢٠ر٨	٦٧ر١
المنيا	٦ر٨	١٩ر٢	٣ر٢	١٠ر٥	٨ر٤	أثر	صفر	١ر٠	١ر٢	٦ر٧	٢ر٧	٢ر٢
أسيوط	أثر	٥ر٠	١ر٠	٣ر٥	أثر	أثر	صفر	أثر	أثر	أثر	أثر	١ر٠
الاقصر	٢ر٠	٣ر٦	١ر٦	٠ر٣	٥ر٨	صفر	صفر	٠ر٥	١ر٠	١ر٠	١ر٠	١ر٠
أسوان	١ر٠	٠ر٢	٢ر٠	٧ر٢	٥ر٠	أثر	صفر	أثر	١ر٠	٥ر٠	١ر٤	١ر٠
سيوة	١٢ر٠	٢١ر٤	٢ر٦	١٣ر٩	٣٩ر١	أثر	صفر	١ر٩	٢ر٦	٩ر٠	٢٥ر٤	٢١ر٧
البحرية	٣ر٧	١٤ر٠	٣ر٥	١٦ر٠	٦ر٩	٦ر٤	صفر	صفر	١ر٣	٦ر٠	١٤ر٠	١٣ر٠
الفرافرة	٨ر٩	٥ر٠	٢ر٧	٦ر٢	٠ر٣	٢ر٦	صفر	صفر	صفر	١٠ر٦	١٥ر٢	٢ر٢
الداخلة	٥ر٠	١٠ر٠	١ر١	٥ر٩	٣ر٤	أثر	صفر	صفر	صفر	١ر٠	أثر	١ر٠
الخارجة	أثر	٥ر٠	أثر	٢ر٣	٣ر٠	٠ر٤	صفر	أثر	أثر	٠ر٨	٢ر١	٣ر٠
السويس	١٣ر٣	٢٧ر٥	١٧ر٩	١٠ر١	٢٣ر٥	أثر	أثر	صفر	٢ر٧	٤٩ر٦	٤٤ر٥	٣٦ر٥
الطور	١١ر٨	١٠ر٨	٣٦ر٠	٣ر٣	٥ر٨	أثر	صفر	صفر	صفر	١٣ر٠	٣٨ر٣	٣٤ر٠
الغردقة	٢ر١	٠ر٥	٧ر٣	٢٨ر٠	٥ر٠	صفر	صفر	صفر	صفر	أثر	٣ر٠	٣٥ر٧
القصير	٠ر٨	١ر٥	٩ر٠	٢ر٠	١ر٥	أثر	صفر	صفر	أثر	١٥ر٨	٣٤ر٠	١٥ر٠

الدلتا في يوم ۲۸ اغسطس عام ١٩٤٤ ، وتسبب في سقوط امطار غزيرة بلغت ١٠ ملم في الاسكندرية ،و٢٠ ملم في دمنهور ، و٤٠ ملم في سخا و٣٥ ملم في كفر الشيخ . وكان سقوط المطر مصحوبا برياح شديدة السرعة احدثت اضرارا للمحاصيل الزراعية ، وقصفت اشجار الجميز والنخل ، وانهارت بعض المنازل(١) ، هذا واحتمالات سقوط المطر في سبتمبر تشبه ما رايناه في كل من شهري يونية واغسطس .

كمية المطـــر :

اغزر اراضي مصر امطارا تتمثل في ساحلها الشمالي الغربي،وفيه يتراوح معدل الكمية السنوية بين ١٠٥ ملم في السلوم ، و٢٠٠ ملم في الاسكندرية . وبالاتجاه شرقا في شمال الدلتا يقل المعدل عبر رشيد (١٩٠ ملم) وبلطيم (١٧٥ ملم) ودمياط (١٠٧ ملم) وبور سعيد (٧٣ ملم) . ويرجع ذلك الى توجيه الساحل بالنسبة للرياح الشمالية الغربية والغربية التي تجلب الامطار . فاذا كان الساحل يمتد عموديا على اتجاه تلك الرياح كان مطره غزيرا ، كالحال بالنسبة للاسكندرية مثلا ، اما اذا كان اتجاه الساحل موازيا لاتجاه تلك الرياح فان الامطار تقل ، كما هي حال الامطار فوق بور سعيد .

ورغم ان الساحل الشمالي الغربي هو اغزر جهات مصر امطارا ؛ فان هنالك اختلافات محلية تؤثر في كمية الامطار الساقطة . فالدخيلة مثلا رغم قربها من الاسكندرية ، ليست في موقع مناسب ، لانهـا تقع على ساحل يتقوس جنوبا بغرب ، فلا تتعامد عليه الرياح الممطرة ، ولذلك تقل امطار الدخيلة عن امطار كل من مرصد كوم الناضورة ومرصد مطار النزهة ، رغم ان الدخيلة تقع غرب كوم الناضورة (الاسكندرية) بتسعة كيلو مترات فقط .

وتتناقص كمية الامطار بسرعة بالاتجاه من الساحل الشمالي نحو الداخل ، لان الرياح الشمالية الغربية تتناقص رطوبتها بالاتجاه جنوب ، فاذا انتقلنا من الاسكندرية ممثلة للساحل الشمالي بمعدل سنوي كمية مطر

(1) Sutton. L. J. (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. Paper No. 53, Cairo. pp. 78-80.

مقداره ٢٠٠ ملم تقريبا ، نجد المعدل فى دمنهور يهبط الى ١٨٩ ملم ، وفى طنطا حوالى ٦٠ ملم ، وفى شبين الكوم ٣٨ ملم . وفى قويسنا نحو ٣٣ ملم ، وفى القاهرة ٢٤ ملم . وفى القسم الشرقى من الوجه البحرى نجد معدل كمية المطر السنوى فى دمياط حوالى ١٠٧ ملم ، تهبط باتجاه الجنوب الى ٥٣ ملم فى المنصورة ، والى نحو ٣٣ ملم فى الزقازيق ، والى ٢٣ ملم فى بنها . وبالمثل يبلغ المعدل السنوى للمطر فى بور سعيد حوالى ٧٣ ملم، وفى الاسماعيلية حوالى ٣٣ ملم ، ويواصل هبوطه فى فايد الى ٢٥٫٥ ملم، وفى السويس ١٦ ملم .

وبالاتجاه من القاهرة جنوبا يتضاءل المعدل السنوي لكمية المطر ، فيبلغ فى الجيزة ٢٢ ملم،وفى الفيوم ٩ ملم،وفى بني سويف نحو ٨ملم وفى المنيا ٤٫٠ملم، وفى كل من ملوى واسيوط ٢٫٥ ملم ، وتتضاءل الكمية حتى لا تستحق الذكر فى اعالى الصعيد مع ارتفاع الحرارة والجفاف .

وفى سينـاء نلاحظ نفس الظاهرة ، فالتناقص فى متوسطـات كميات الأمطار السنوية يزداد بالاتجاه من الساحل نحو الداخل ، ففي رفح والعريش يبلغ المتوسط ٣٠٤ ملم ، و١٠٥ ملم على التوالى ، بينما فى نخل والكونتيلا ٣٨ ملم ، ٢٧ ملم على التوالى ، وعلى ساحل سيناء الغربى تتناقص المتوسطات السنوية من الشمال صوب الجنوب ، ففي ابو رديس يبلغ المتوسط السنوى لكمية المطر نحو ٢٢ ملم،وفى الطور حوالى ١٠ ملم، لكن قد تتدخل ظروف محلية تزيد من المتوسط السنوى فيرتفع الى نحو ٢٤ ملم فى شرم الشيخ ، ومن الغريب أن يكون التساقط هنا مركزا فى شهر ديسمبر ، حتى ليكاد أن يكون الشهر الوحيد الذى تتساقط فيه الأمطار .

متى يسقط المطر فى اليوم الممطر :

تسقط اكثر الأمطار بصفة عامة فى الصباح ، وفيما بعد الظهر ، خلال اليوم ، وهذا لا يمنع من سقوط بعض خلال بعض ساعات اليوم . وقد تبين ان معظم امطار اليوم الماطر فى الاسكندرية تسقط فى أواخر الليل وفى الصباح وذلك فى الأيام الممطرة فى فصلى الخريف والشتاء ، اما فى فصل الربيع فان المطر يتركز فيما بعد الظهر . ولا ينطبق هذا النظام على كل

المحطات الساحلية ، فالنهاية العظمى للامطار اليومية فى بور سعيد مثلا تحدث بعد الظهر ، وكذلك الحال فى كل من مرسى مطروح والسلوم . اما اكثر كمية من المطر اليومى فى الأيام الماطرة فى المحطات الداخلية كالقاهرة مثلا ، فانها تكون فيما بعد الظهر .

التفاوت فى النهايات العظمى لكميات المطر اليومية :

تتفاوت النهايات العظمى لكميات المطر التى تسقط فى يوم واحد (٢٤ ساعة) خلال فصل المطر من سنة لأخرى، فقد يحدث ان تسقط كمية من المطر فى يوم واحد تعادل بل تفوق الكمية التى تسقط فى شهر كامل بل فى سنة بكاملها . ففى معظم محطات الرصد الساحلية ، بل وفى محطات الدلتا قد تتساقط كميات من المطر فى يوم واحد تتراوح بين ٤٠ ــ ٥٠ ملم . وقد حدث أن سقطت كمية من المطر بلغت نحو ١٢٠ ملم فى السلوم ، و١٤٢ ملم فى التمد بسيناء فى شهر نوفمبر . هذا وتحدث معظم النهايات القصوى لكميات المطر الساقطة فى يوم، واحيانا فى الشهر خلال آخر شهور الخريف وهو شهر نوفمبر ،ويذكر الدكتور كامل حنا(١) ان السبب فى ذلك يرجع الى ان اضطراب الجو وعدم استقراره يكون شديدا مع وجود هواء بارد فى طبقات الجو العليا ، يقابله هواء دافىء فى طبقات الجو السفلى،اضافة الى ارتفاع نسبة رطوبة الجو فى شهر نوفمبر .

والجدير بالذكر ايضا أن شهر نوفمبر يتميز على غيره بسقوط كمية كبيرة من المطر فى وقت قصير . فقد اورد «ساتون L. J. Sutton» عام ١٩٤٨(٢) جدولا سجل فيه اقصى كميات مطر سقطت فى اقصر وقت ممكن فى الاسكندرية ، تبين ان معظمها حدث فى شهر نوفمبر ، وبلغت الكمية فى كل مرة نحو ٢ ملم فى الدقيقة . كما اورد كامل حنا(٣) احصائية مماثلة تتفق ارقام الاسكندرية فيها مع الأرقام التى ذكرها «ساتون» ، كما سجل رقما للقاهرة يزيد على ٢ ملم فى الدقيقة (١٢ ملم فى ٥ دقائق) .

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠ .

(2) Sutton, L. J. (1948) : Op. Cit., p. 60.

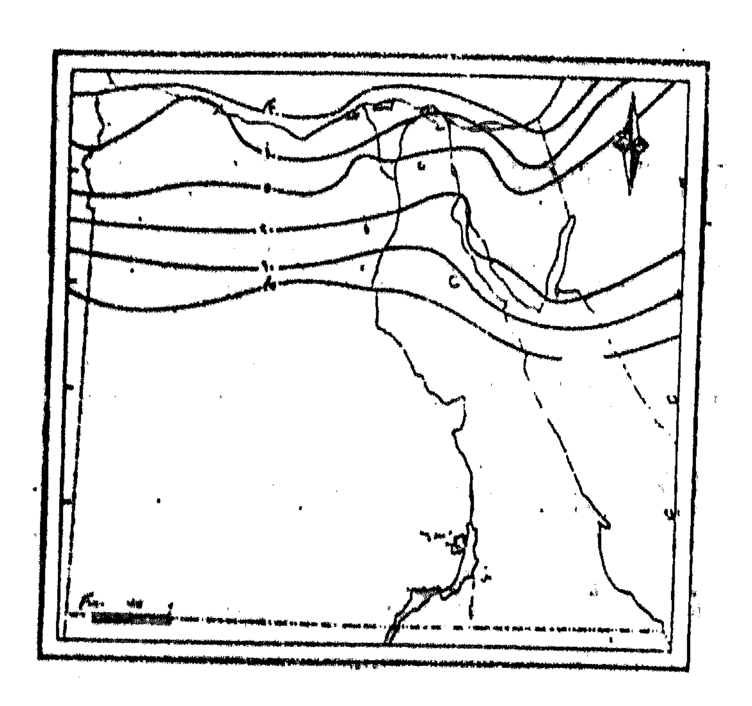
فتحى ابو راضى (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٠ .

(٣) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠ .

جدول رقم (٩)

أكبر كمية مطر تساقطت فى يوم واحد (ملليمتر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بور سعيد	١١ر٦	١٥ر٣	١٠ر٩	٢٢ر٨	١٩ر٥	٦ر٠	صفر	أثر	٥ر٤	٣٩ر٦	١٨ر٠	٤٧ر٧
سيدى برانى	٧٠ر٢	٢١ر٠	٣٧ر٠	٣٢ر٢	١٩ر٦	٧ر٤	أثر	صفر	١٢ر٤	٥٨ر٨	١٤٠ر٨	٣٧ر٢
السلوم	٣٨ر٤	٤٤ر٤	٣٠ر٠	٢٧ر٠	١٧ر١	٢ر٧	أثر	٣ر٥	٩ر٤	٥٣ر٩	٩٧ر٦	٣٣ر٦
مرسى مطروح	٣٥ر١	٢٦ر٢	١٢ر٢	٨ر٠	٢٠ر١	٤٧ر٢	صفر	١٥ر٠	٩ر٠	٥٥ر٥	٧٥ر٥	٥٣ر٥
أسكندرية	٤٧ر٩	٢٨ر٠	٢١ر١	١٣ر٠	٨ر٨	٣ر٠	أثر	٨ر٨	٢٢ر٦	٣٩ر٠	٦٤ر٦	٥٤ر٣
العريش	٤٠ر٥	٣١ر٠	٢٤ر٥	٤٢ر٣	٥٩ر٠	١ر٠	صفر	٥ر٧	١٦ر٠	٥٢ر٠	٤٩ر٢	٣٥ر٠
طنطا	٢٧ر٣	٢٠ر٥	١٢ر٦	١٨ر٠	٢٢ر٥	٢ر٤	أثر	صفر	٥ر٧	٣٩ر٠	١٧ر٣	٢٧ر٠
القاهرة	٩ر٦	١٠ر٤	١٠ر٠	٣ر٨	٦ر٠	٣ر٦	صفر	أثر	١ر٠	١٣ر٨	١٨ر٥	٥٠ر٠
المنيا	٦ر٨	٩ر٢	٣ر٢	١٠ر٢	٨ر٤	أثر	صفر	١ر٠	١ر٢	٦ر٥	٢ر٧	٤ر٤
اسيوط	أثر	٢ر٥	١ر٠	٢ر٥	أثر	أثر	صفر	أثر	أثر	أثر	أثر	١ر٠
الاقصر	٢ر٠	٣ر٦	١ر٦	٣ر٠	٥ر٨	صفر	صفر	٥ر٠	١ر٠	١ر٠	١ر٠	١ر٠
أسوان	١ر٠	١ر٠	٢ر٠	٧ر٢	٥ر٥	أثر	صفر	صفر	١ر٠	٥ر٠	١ر٤	١ر٠
سيوة	١٢ر٠	٢١ر٠	١ر٨	١٣ر٦	٢٣ر٠	صفر	صفر	١ر٩	صفر	٧ر٠	٢٥ر٤	١١ر٧
البحرية	٢ر٤	١٤ر٠	٢ر٧	١٦ر٠	٢ر٠	٦ر٤	أثر	صفر	١ر٣	٦ر٠	١٤ر٠	١٣ر٠
الفرافرة	٧ر٧	٣ر٣	٢ر٧	٤ر٧	٣ر٠	٢ر٦	صفر	صفر	صفر	١٠ر٦	١٥ر٢	٢ر٢
الداخلة	٥ر٠	٨ر٠	١ر٠	٤ر٩	٣ر٤	صفر	صفر	صفر	صفر	١ر٠	أثر	١ر٠
الخارجة	٢ر٠	٥ر٠	أثر	١ر٥	٣ر٧	٤ر٠	صفر	أثر	أثر	٨ر٠	٢ر٠	٧ر٥
السويس	٩ر٩	٨ر٠	١١ر٤	٩ر٠	٢٢ر٠	صفر	صفر	صفر	٢ر٧	٤٩ر٦	٣٢ر٣	٢٤ر٢
الطور	٩ر٥	١٠ر٠	٢٢ر٠	٣ر٢	٥ر٦	أثر	صفر	صفر	صفر	١٣ر٠	٣٧ر٤	٢٢ر٠
الغردقة	٢ر٢	١١ر٠	٧ر٣	٢ر٧	٤ر٠	صفر	صفر	صفر	أثر	٢ر١	٣ر٠	٢٤ر٧
القصير	٨ر٠	٨ر٠	٩ر٠	٢ر٠	١ر٥	أثر	صفر	صفر	أثر	١١ر٠	٣٤ر٠	٤ر٣



شكل رقم (٦١)
كمية المطر السنوى

التذبذب فى كميات المطر الشهرية والسنوية :

تتذبذب كميات المطر تذبذبا كبيرا فى توزيعها على اشهر الفصل الماطر، وكذلك من سنة لاخرى . ويرجع سبب فى ذلك الى ان امطار مصر تسقط نتيجة لتاثير المنخفضات الجوية التى تتباين من سنة لاخرى فى اعدادها من جهة ، وفى الاوضاع التى تتمركز فوقها ، والفترات الزمنية التى ترابط خلالها فى تلك الاوضاع بالنسبة للاراضى المصرية . فاذا ما تمركز المنخفض فوق قبرص ، كما يحدث فى النصف الشتوى من السنة (الخريف والشتاء) ، فان الساحل الشمالى يتعرض لهبوب رياح شمالية غربية رطبة ، فتتساقط الامطار ، التى سبق ذكرها وتسميتها بامطار الجبهات ، ويصاحبها طقس بارد ، ويمتد تاثيرها لمسافة تصل الى نحو ٥٠ كم فى الداخل ، ثم تضمحل ، فلا يتساقط منها على القاهرة ما لا يزيد على ٣٠ ملم .

وعندما يرابط المنخفض فوق فلسطين ، فان الأمطار تتساقط على الشريط الساحلى الشمالى كله من رفح حتى السلوم ، ويعم الدلتا والفيوم وقد يتوغل الى مصر الوسطى ، وتسببه الجبهات الباردة الآتية من البلقان. أما اذا ما كان المنخفض فوق سيناء ، فان الرياح التى يجذبها تاتى من الشمال الشرقى وأخرى من الشمال الغربى ، ولذلك تحدث عمليات حمل سريع للهواء ، فتتكون الغيوم وتتكاثف ، وسرعان ما تتفجر العواصف ، ويحدث البرق والرعد ، وتتساقط الأمطار على مصر الوسطى خاصة فى فصل الخريف . وفى حالة تحرك انخفاض من الصحراء الى صعيد مصر ، فانه يجذب رياحا شمالية شرقية تجلب المطر الى مدن الصعيد ، والى مرتفعات البحر الأحمر ، فتنشأ سيول فياضة ، يتكرر حدوثها كل سنة مرة أو مرتين ، لكن السيول المدمرة لا يتكرر حدوثها الا كل بضع سنوات مرة(١) .

ولهذه الأسباب نجد تفاوتا كبيرا فى كميات الأمطار الساقطة من شهر لآخر ، ومن سنة لأخرى ، وكذلك التفاوت فى كميات الأمطار التى تسقط فى شهر معلوم من سنة لأخرى ، فالاسكندرية مثلا سقط عليها ٣٠٢ ملم من المطر فى عام ١٨٩٨ ، و ٣١٠ ملم فى عام ١٩٢٧ ، و ٣١٣ ملم فى سنة ١٩٥٧م بينما هبطت الكمية الى ٢٣ ملم فى سنة ١٨٨٧ ، والى ٣٣ ملم فى سنة ١٩٣١ ، والى ٤٨ ملم فى سنة ١٩٥٨ . وهذا الاختلاف الكبير فى كميات المطر السنوى نجده فى كل محطات الرصد الجوى بمصر(٢) وفيما يلى أمثلة لمحطات ساحلية وأخرى داخلية :

---

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ٣٠٨ ـ ٣١١ .

(٢) فتحى ابو راضى (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ١٩٥ ـ ٢٠٦ .

المحطـــة	نهاية عظمى	السنة	نهاية صغرى	السنة
الاسكندرية	٣١٣	١٩٥٧	٤٨ر٥	١٩٥٨
رشيـــــــد	٣٧٩	١٩٤٨	٢٩	١٩٥٢
دميـــــاط	٢٢٨	١٩٥٣	٣٨	١٩٤٠
بور سعيد	١٧٥ر٥	١٩٦٥	١٣ر٥	١٩٥٨
دمنهـــور	١٧٤	١٩٦٤	٢٤	١٩٥٨
طنطـــــا	٩٩	١٩٤٣	٦	١٩٥٨
الزقـــازيق	١٨٦	١٩٦١	١١	١٩٥٨
بنهــــــا	٥٢	١٩٥٧	٥	١٩٤٧
القـــــاهرة	٦٠	١٩٥٧	٩	١٩٤٦

عدد الأيام الممطرة فى كل شهر :

يحسب اليوم ممطرا اذا سقطت فيه كمية من المطر مقـدارها (١) واحد ملليمتر فاكثر والواقع أن مثل هذه الكمية لا تفيد الزراعة البعلية، فسرعان ما تتبخر قبل أن يفيد منها النبات ، والكمية المناسبة لا ينبغى أن تقل عن ٥ملم فى اليوم ، كما يجب أن تتساقط الأمطار فى الوقت المناسب، وبالمقدار الملائم أيضا ، وحينما يشح المطر فى بعض السنين يتعرض البدو للقحط ، وتنفق أعداد كبيرة من الأغنام .

ومن الجدول الخاص بمتوسط عدد الأيام الممطرة ، التى تسقط فى كل يوم منها كمية مقدارها (١) واحد ملم فاكثر ، يتضح أن الشريط الساحلى يحظى باكبر عدد من الأيام ، وتاتى الاسكندرية فى المقدمة بعدد ايام ماطرة مقدارها ٣٠ يوما ، كما يلاحظ ان عدد الأيام الممطرة فى جميع محطات الساحل الشمالى الغربى يفوق عدد الأيام الممطرة بمحطات الساحل الشمالى الشرقى ، وقد سبق أن أوضحنا ان الساحل الشمالى الغربى يحظى أيضا بكميات سنوية من الأمطار تفوق مثيلتها على الساحل الشمالى الشرقى . ويقل عدد ايام سقوط المطر فى المحطات الداخلية ، كما يقل مقدار كميات المطر السنوى ايضا . وطبيعى أن يكون شهرا يناير وديسمبر اكثر الشهور عددا فى ايام المطر ، فهما معا يستحوذان على نحـو نصف عـدد الأيام الممطرة ، فهما ، كما سبق ان علمنا ، أغزر الشهور مطرا .

جدول رقم (١٠)

متوسط عدد أيام المطر (كميته ٠ر١ ملم أو أكثر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلـــــوم	٣ر٣	١ر٩	١ر٨	٠ر٦	٠ر٧	١ر٠	صفر	صفر	٠ر٣	١ر٩	١ر٦	٣ر٠
سيدى برانى	٦ر٦	٢ر٥	٢ر٦	٠ر٤	٠ر٨	١ر٠	صفر	١ر٠	٠ر٢	٣ر١	٣ر٧	٥ر٧
مرسى مطروح	٥ر٣	٣ر٥	٢ر٦	٠ر٦	٠ر٧	١ر٠	صفر	١ر٠	٠ر٢	٢ر٠	٣ر٥	٥ر٠
اسكنـــدرية	٧ر٥	٤ر٧	٢ر٨	٠ر٨	٠ر٤	صفر	صفر	١ر٠	٠ر٣	٢ر١	٤ر٣	٧ر٢
بور سعيـــد	٣ر٠	٢ر٨	٢ر٤	٠ر٥	٠ر٣	صفر	صفر	١ر٠	٠ر١	١ر٠	١ر٩	٢ر٥
العـــريش	٣ر٤	٣ر١	٣ر٠	٠ر٧	٠ر٦	صفر	صفر	١ر٠	١ر٠	٠ر٦	٢ر٦	٣ر٤
طنطـــا	٢ر٧	٢ر٠	١ر٦	٠ر٩	٠ر٥	صفر	صفر	صفر	١ر٠	٠ر٦	١ر٢	٢ر٤
القـــاهرة	١ر٩	١ر٢	٠ر٦	٠ر٢	١ر٠	صفر	صفر	صفر	صفر	١ر٠	٠ر٤	١ر٤
الســـويس	١ر٣	صفر	١ر٣	٠ر٤	٠ر٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٠ر٢	١ر٠	٠ر٤
نخـــــل	١ر٦	١ر٤	١ر٢	٠ر٧	٠ر٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٠ر٤	٠ر٣	١ر١
القسيمـــة	٣ر٨	٣ر٤	٣ر٤	٠ر٨	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	١ر٢	١ر٥	٣ر٠

الثـــلج :

هو مظهر من مظاهر التكاثف فى طبقات الجو العـــالية ، وشكل من أشكال التكاثف الصلبة ، الذى يتم عندما تصل درجة الندى درجة الصفر وما دونها ، فعندما تنخفض درجة حرارة بعض السحب الطبقية المتوسطة أو المزن الطبقى الى ما دون درجة التجمد ، فان قسما من بخار الماء الذى يكونها يتكاثف حول نويات التكاثف الثلجى ، فى شكل بللورات ثلجية رقيقة تكبر عن طريق الالتحام ببعضها .

ويتألف الثلج من بللورات رقيقة مختلفة الشكل ، سداسية الأضلع ، منبسطة أو مسطحة ، ويصل قطر البلورة نحو سنتميتر ، وعندما تلتحم البللورات ببعضها ، فان القطر يزداد ليصل الى نحو ٢ر٥ سم ، وعندئذ لا يقوى الهواء على حملها ، فتتساقط على سطح الأرض ، ويشترط عند سقوطها انخفاض درجة الحرارة الى مـا دون ٤ درجة مئوية ، وكلمـا انخفضت درجة الحرارة ، كلما زادت امكانية سقوط الثلج ، ولهذا فان العواصف الثلجية فى الجهات المعتدلة تقترن بالجبهات الهوائية الباردة(١).

ويتساقط الثلج على مصر ظاهرة نادرة الحدوث جدا .وفى المرات النادرة التى يتساقط فيها ، يكون البرد شديدا ، بسبب هبوب كتل هوائية غاية فى البرودة من روسيا الى مصر ، ويكون هبوبها مسرعا بحيث لا تعطى لها الفرصة لكى تفقد برودتها بمرورها فوق البحر المتوسط الدافىء المياه ، ولذلك فهى تصل جو مصر منخفضة الحرارة ،فتسنح الفرصة لتساقط الثلوج. وحالما تصل تلك الثلوج الى سطح أرض مصر ، سرعان ما تنصهر بسبب دفئهـــا(٢) .

وقد أحصيت المرات التى تساقط فيها الثلج على الشريط الساحلى ، فوجد أنها ست مرات فقط ، وعلى القاهرة مرة واحدة . وفى جميع هذه

---

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ ــ طبعة سادسة) الجغرافية المناخية والحيوية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ص ٢٩٢ ــ ٢٩٥ .

(2) Sutton, L. J. (1947) Snow & Hail in Egypt, Weather, Vol. II, London.

المرات كان التساقط خلال شهر فبراير ، باستثناء مرة واحدة حدثت خلال شهر يناير .

ويتساقط الثلج على مرتفعات شبه جزيرة سيناء فى كل شتاء ، خاصة فى شهرى يناير وفبراير ، وهنا يغطى هامات الجبال فترات طويلة خلال الشهرين المذكورين(١) .

البـــرد :

يحدث البرد Hail نتيجة لتكاثف بخار الماء فى سحب المزن الركامى التى تمتاز بسمكها الكبير ، وبغناها ببخار الماء ، وبنشاط عظيم للتيارات الهوائية .

وتعتمد النظرية التقليدية لتكون البرد على نشاط التيارات الهوائية فى سحب المزن الركامى ، فيتكاثف بخار الماء فى شكل قطيرات صغيرة من الماء ، لا تلبث ان تتجمد فى هيئة كرات صغيرة من الثلج بسبب شدة البرودة ،فتبدأ فى السقوط الى سطح الأرض بسبب ثقلها ،الا انها ترتفع مرة أخرى بواسطة التيارات الهوائية الصاعدة الى داخل سحاب المزن الركامى الغنى ببخار الماء ، فتتكثف حولها من جديد طبقة اخرى من الماء المتجمد ، وهكذا تعاد هذه العملية عدة مرات الى أن تكبر احجامها بالقدر الذى لا تقوى معه التيارات الهوائية الصاعدة على حملها ، فتسقط على سطح الأرض بفعل ثقلها ،ويبلغ معدل قطر الواحدة من حبات البرد نحو ٥ر١سم ، واحيانا يتضخم ليصل الى نحو ١٠ سم ، وعندئذ تسمى احجار البرد Hail Stones .

ونظرا لأن التجارب المعملية لم تؤكد هذه النظرية ، فقد ظهرت افكار حديثة تفسر تكون كرات البرد بتكاثف مزيد من قطيرات الماء المتجمدة فى المستويات العليا من سحب المزن الركامى حول نويات تكاثف ثلجية ، اضافة الى ان قطيرات الماء الصغيرة فى السحاب تتجمد عند ارتفاعها ،وتنمو مكونة للبرد عن طريق الالتحام ببعضها .

---

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٢ ــ ٦٣ .

ولكى يتكون البرد فى سحب المزن الركامى لابد من توافر عدد من الشروط اهمها ان تتوفر حالة من الاضطراب وعدم الاستقرار الجوى ، وكثرة بخار الماء فى الطبقة السفلى من الغلاف الجوى ، واشتداد نشاط التيارات الهوائية الصاعدة مع انخفاض شديد فى درجات الحرارة(١) .

ويتركز سقوط البرد فى اجواء شرقى البحر المتوسط ، ومنها أجواء سواحل مصر الشمالية فى اشهر الشتاء ، واكثر الشهور سقوط برد هى على الترتيب فبراير ، يناير ، ديسمبر ، لكن يحدث ان يتساقط ايضا فى اشهر الربيع : مارس ، وابريل ، ومايو على الترتيب ، وايضا فى شهر اكتوبر ونوفمبر من أشهر الخريف .

ويصاحب البرد كثيرا من العواصف الرعدية ، وحجمه كبير ، بحيث يسبب اضرارا شديدة بالمحاصيل الزراعية ، ومتوسط حجمه فى مصر بين ٥ر٠ سم و٢سم ، وتعانى من سقوطه النباتات الرقيقة ، وكذلك اشجار الفواكه التى تبدأ فى اخراج البراعم ، وشجيرات الورد والزهور ، خاصة فى فصل الربيع حين تحدث عاصفة مرعدة . وقد تصل كرات البرد الى حجم كرات التنس او البرتقال ، لكن هذه الاحجام نادرة الحدوث . واعلى متوسط لحدوث البرد فى مصر يكون فى الاسكندرية ، حيث يحدث اربع مرات كل سنة فى المتوسط ، ويقل حدوثه بالاتجاه جنوبا ، ومتوسط حدوثه السنوى فى القاهرة لا يتعدى ٣ر٠ ، ومرات حدوثه عليها تتركز فى نوفمبر وديسمبر ومارس(٢) .

اقاليم مصر المناخية

بعد ان درسنا العوامل المؤثرة فى مناخ مصر ، وفى ضوء تحليلنا لعناصر

---

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ طبعة سادسة) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩٦ – ٢٩٧ .

(٢) أ – محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص٣٠٧ .
ب – فتحى ابو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ، ص ص ٢٣١ – ٢٣٣ .
C - Sutton. L. J. (1947) Op. Cit. pp. 220-221.

مناخها ، يمكننا تقسيم أراضى الجمهورية الى الأقاليم المناخية الآتية :

١ - اقليم السواحل الشمالية :

يدخل هذا الاقليم ، مع التجاوز ، ضمن نوع مناخ البحر المتوسط ، نظرا لأن أمطاره ، رغم قلتها ، يسقط معظمهـا فى النصف الشتوى من السنة ، وتسببها المنخفضات الجوية العرضية التى تعبر البحر المتوسط من المغرب الى الشرق ، وهى المسئولة مع الرياح الغربية فى سقـوط الأمطار الغزيرة الشتوية فى أراضى جنوب أوروبا وشمال غرب افريقيـا وسواحل غرب آسيا .

ويعد هذا الاقليم أغزر جهات مصر أمطارا . ومعظم أمطاره تسقط فى فصل الشتاء .وأغزر أجزاء الساحل مطرا يتمثل فى النطاق الشمالى الغربى والاسكندرية أكثر المحطات غزارة فى الأمطار (٢٠٠ ملم) وتتناقص الامطار بصفة عامة بالاتجاه منها غربا حتى السلوم ،حيث تبلغ كمية المطر السنوى نحو (١٠٥ ملم) . وبالاتجاه من الاسكندرية شرقا يقل المطر أيضا فيصل المعدل السنوى فى رشيد (١٩٠ ملم) ، وفى بلطيم (١٧٥ ملم) ، وفى دمياط (١٠٧ ملم) ، وفى بور سعيد (٧٣ ملم) ، وفى العريش (٩٧ ملم) .

ويرجع السبب فى هذا التغير فى معدلات الامطار فى مختلف محطات الرصد الى اختلافات محلية ، كما سبق أن ذكرنا ، من بينها اتجاه الساحل بالنسبة لاتجاه هبوب الرياح المطرة ، ومدى توغل الساحل فى مياه البحر وبروزه فى مياهه ، وطبيعة الساحل فيما اذا كان منخفضا سهليا ، أو كان مرتفعا نوعا . هذا وتتناقص معدلات كميات المطر السنوية بالاتجاه من الساحل نحو الداخل .

ويتميز مناخ هذا الاقليم باعتدال الحرارة صيفا وشتاء بالنسبة للداخل. ففى الشتاء تتميز محطات الرصد الساحلية بارتفاع حرارتها عن محطات الداخل ، والعكس صيفا اذ تكون اقل حرارة من الداخل . وبالتالى فان المدى الحرارى فى المحطات الساحلية اقل منه فى المحطات الداخلية . كما ان أكثر الشهور حرارة فى النطاق الساحلى هو شهر اغسطس ، بينما يكون

شهر يوليو أعلاها فى الداخل ،و ذلك بسبب تأثير البحر ايضا ، الذى يتمثل فى أمرين : الأول : أن مياه البحر تكتسب حرارتها اثناء الصيف ببطء فلا تظهر الحرارة العظمى الا متأخرة فى شهر أغسطس ، اضافة الى تأثير رياح الشمال الملطفة ، بينما اليابس الداخلى يكتسب الحرارة بسرعة ، وتظهر حرارته العظمى فى شهر يوليو .

وتصل الرطوبة اقصاها صيفا ، واقلها شتاء ، والسبب فى ذلك يرجع الى رياح الشمال التى تهب دواما فى فصل الصيف ، فتجلب الرطوبة من البحر . أما فى الشتاء فالرياح متغيرة ، كما أن رطوبة الجو تتساقط مطرا.

هذا ويمكن تحديد اقليم السواحل الشمالية من جهة الجنوب بخط المطر (١٠٠ ملم) الذى يسير تقريبا مع الهامش الشمالى للهضبة المايوسينية ويتوغل فى الدلتا الى دمنهور وكفر الشيخ ، وبور سعيد وجنوبى العريش ورفح .

اقليم الدلتا : ويقع جنوب خط المطر ١٠٠ ملم حتى خط المطر ٢٥ ملم وهو دائرة عرض القاهرة ، ويمكن أن يجد له امتدادا شرقا وغربا بانحرافات معلومة حتى الحدود مع فلسطين شرقا ومع ليبيا غربا . ويعد اقليم الدلتا اقليما وسطا أو منطقة انتقال مناخية بين نوع مناخ السواحل الشمالية الشبيه جدا بمناخ البحر المتوسط ، وبين الاقليم الصحراوى الذى يمتد الى جنوبه وتشيع فيه ظروف المناخ الصحراوى الجاف .

ويختلف هذا الاقليم عن سابقه من حيث الحرارة ، فهو اكثر حرارة فى الصيف ، واكثر برودة فى الشتاء ، وبالتالى فهو اكثر قارية وتطرفا من اقليم السواحل الشمالية ، كما أنه أقل منه رطوبة ، وتصل رطوبته النسبية اقصاها فى فصل الشتاء ، خصوصا فى شهرى ديسمبر ويناير ،وتقل كثيرا حتى تبلغ نهايتها الدنيا فى شهرى مايو ويونية ، كما انها تنخفض كثيرا فى فصل الربيع اثناء هبوب الخماسين .

ويقل المطر فى معدلاته السنوية ، كما يصبح أكثر تذبذبا ، ويسقط المطر فى الشتاء والربيع ، فيما بين شهرى أكتوبر ومايو ، وهو قليل كما

يبدو من جدول معدلات كميات المطر السنوية، وتقل الامطار بطبيعة الحال بالاتجاه نحو الجنوب ٠

اقليم مصر الوسطى :

ويمتد من دائرة عرض القاهرة الى حوالى دائرة عرض المنيا ٠ ويبدو التطرف المناخى هنا واضحا ٠ والمطر قليل للغاية ، فمتوسط كمية المطر السنوى فى القاهرة نحو ٢٥ ملم ، وفى الفيوم حوالى ١١ ملم ، وفى بنى سويف ٧ر٨ ملم ، وفى المنيا ٢ ملم (تسقط فى يناير وفبراير) ، والمطر متذبذب ، وقد لا يصيب المنيا أية قطرة من المطر خلال العام ٠ لكن الاقليم على أى حال يتأثر بالمنخفضات الجوية الشتوية، التى قد تحيد عن مسلكها المالوف ، وتتجه جنوبا ، فتسقط بعض المطر ٠

وتزداد أعداد ساعات سطوع الشمس ، وتقل نسب التغيم ، كما تنخفض الرطوبة النسبية ، وتهب الرياح الشمالية بانتظام فيما الأوقات القليلة التى قد يضطرب أثناءها هبوبها بسبب تاثير منخفض عابر اثناء الشتاء ٠

وتتراوح درجات الحرارة بين نهاية صغرى مقدارها ٥ر٢١°م ، ونهاية عظمى مقدارها ٣٨°م وذلك فى فصل الصيف ٠ اما فى فصل الشتاء ، فان متوسط النهايات الصغرى يحوم حول٦°م ومتوسط النهاية الكبرى يبلغ ٢٠°م.

اقليم مصر العليا :

وهو اقليم المناخ الصحراوى المثالى ، الذى يمتد من دائرة عرض المنيا صوب الجنوب حتى خط الحدود مع السودان ٠ وهنا يشتد المدى الحرارى اليومى والفصلى ٠ وفترات سطوع الشمس مستمرة طوال النهار ، وقد تصل درجات حرارة النهار فى أسوان أثناء اشهر الصيف الى ٤٢°م ٠ وهى درجة غير محتملة لولا جفاف الهواء الذى يخفف من شدة الاحساس بوطئتها. ويصل المدى الحرارى فى الصيف الى ١٦°م ، وليست اسيوط ، وحتى المنيا اقل حدة فى ظروف الحرارة القاسية ٠

ويسود الاقليم هواء جاف ، ولا تسقط الأمطار الا نادرا ، وعلى فترات متباعدة ، كل بضع سنوات مرة ، وبكميات لا تستحق الذكر ٠

. مناخ الجبال :

ونقصد بها جبال سيناء وهضابها الوسطى (العجمة والتيه) ، وجبال البحر الأحمر الممتدة من مدينة السويس حتى الحدود مع السودان ٠ ومعروف أن الحرارة تتناقص بالارتفاع ، فلا شك أن ذرى الجبال ومنحدراتها العليا ادنى حرارة صيفا وشتاء من حرارة المنخفضات التي تتخللها ، والسهول المحيطة بها ٠

وبالمثل فان الجبال مصايد للتساقط ، خصوصا جبال سيناء وهضابها الوسطى التى تتلقى كميات من المطر السنوى تقترب من كميات المطر التى تصيب السواحل الشمالية ٠ كما تتعرض جبال البحر الأحمر لرخات من المطر الغزير بين سنة وأخرى ٠ وتتسبب تلك الأمطار سواء منها الساقطة على مرتفعات سيناء أو على مرتفعات البحر الأحمر فى احداث سيول مدمرة ٠

وتسقط الأمطار على وسط وجنوب سيناء فى الفترة من اكتوبر الى مايو ، وتنعدم صيفا ٠ وقد تسقط أمطار غزيرة فى الخريف فى شهرى اكتوبر ونوفمبر ، فتسبب سيولا جارفة ٠ ويزداد المطر السنوى فى شمالى خليجى السويس والعقبة عن جنوبيهما ٠ ويسقط المطر على جنوب سيناء فى الشتاء ، وقد يكون غزيرا على بعض الجبال خلال اليوم الواحد اثناء هبوب العواصف الممطرة ، حيث تصل كمية المطر احيانا الى ٢٠ ملم فى العاصفة الواحدة ، وقد تم تسجيل اكبر كمية من المطر سقطت فى يوم واحد على جبل سانت كاترين بلغت ٧٦٫٢ ملم ٠

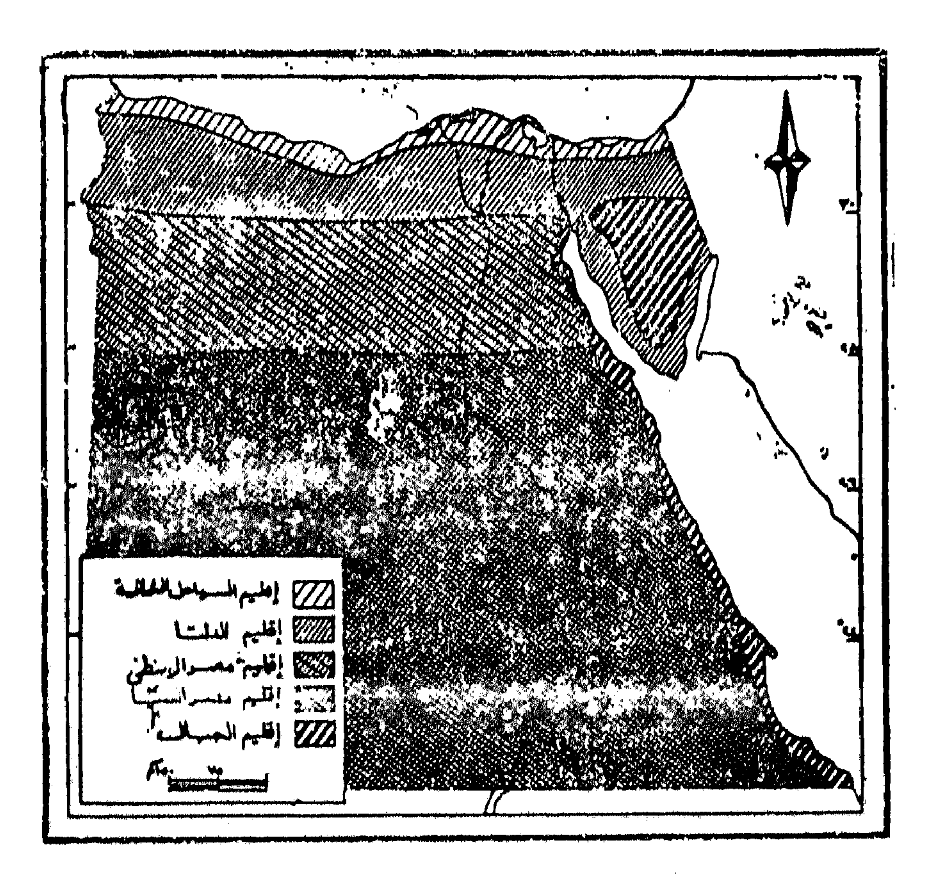
وأهم الأودية التى تتأثر بالسيول الجارفة فى سيناء هى :

■ وادى العريش الذى يصب فى البحر المتوسط ٠

■ الأودية التى تصب فى خليج السويس مثل : سدر ، غرندل ، سدرى ، فيران ٠

■ الأودية التى تصب فى خليج العقبة مثل : وتير ، نصب ، كيد ، أم عدوى ، الغاظ الغربى ٠

وحينما تتساقط الأمطار الغزيرة على مرتفعات البحر الأحمر ، وعلى الهضاب المتاخمة لها تحدث سيولا جارفة مدمرة ، تتعرض لها بين الحين والآخر مدن قنا ، وادفو ، واسوان ، كما حدث فى أعوام ١٩٧٥ ، ١٩٧٩ ، ١٩٨٠ ، وكذلك مدن شمال الوادى مثل : الصف ، وحلوان ، والاسماعيلية والسويس فى اعوام ١٩٨١ ، ١٩٨٢ ، ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ ٠ كما تتعرض القرى السياحية التى تزركش الآن أماكن مختلفة فى السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر اخطار السيول أيضا ٠



شكل رقم (٦٢)
اقاليم مصر المناخية

الفصل الرابع

خريطة المستقبل للمعمور المصرى

خريطة المعمور المصرى الحـالى :

مصر بلد صحراوى ، يشقه نهر النيل ، مكونا واحة مستطيلة قمعية الشكل ، يسكنها الآن ما يناهز ستين مليونا من الأنفس . انه النهر الوحيد الذى تمكن من أن ينقل باستمرار قسما من مياه النطاق الاستوائى ، عبر صحارى غاية فى الحرارة والجفاف ، الى البحر المتوسط ، مسافة تبلغ زهاء ٦٨٢٥ كيلومترا . وجريان المياه فيه نظامه دقيق ومعلوم ، يسر لساكنى واديه الأدنى ودلتاه توقع أحواله ، ومهد لهم السبل لانشاء أقدم وأعرق وأرقى حضارة ، أخذت تنمو وتزدهر وتؤثر فى كل الحضارات الأخرى ، وفى تاريخ البشر بعامة .

وحينما نلقى نظرة على خريطة «المعمور» المصرى الحالى ، نرى السكان يتركزون فى الدلتا وفى الوادى : الثلثان فى الدلتا ، والثلث فى الوادى على وجه التقريب ، وهما لا يقتطعان من أراضى مصر سوى ٣٥٥٠٠ كم٢ ، أو ما يعادل ٣٫٥٪ من مساحتها التى تبلغ ١٠٠٢٠٠٠ كم٢ . ويتبعثر فى أقاليم مصر الكبرى نسبة من السكان لا تكاد تبلغ ٦٫٠٪ فى «شبه معمور» على هوامش الوادى والدلتا ، وعلى امتداد السواحل ، خصوصا منها المشرفة على البحر المتوسط ، أو فى واحـات قصية بالصحراء الغربية . ويمكن القول ان معظم مساحة مصر تدخل فى باب «لا معمور» .

---

(١) نلفت نظر القارىء العزيز الى اننا فضلنا أن نضع جميع خرائط وأشكال هذا الفصل فى نهايته ، نظرا لكثرتها ، وحتى لا تكون عائقا فى سبيل متـابعته للنص ، وهى مرتبة تبعـا لما ورد من معلومـات عنها وتفسيرات لها .

وهناك تفاوت فى التوزيع والكثافة فى مختلف اجزاء «المعمور» ، فتبلغ الكثافة اقصاها فى جنوب الدلتا وتقل بالتدريج بالاتجاه شمالا حتى تبلغ ادناها فى هوامش الدلتـا المستنقعية ، وكذلك بالاتجاه شرقا وغربـا فى اطرافها شبه الصحراوية . وتزداد الكثافة فى الدلتا عنها فى الوادى . وفى الصعيد ترتفع الكثافة على جـانبى النهر فى سهله الفيضى ، وتقل عنـد هوامشه ، والسهل الفيضى فى غربى النهر اعلى كثافة من شرقيه حتى «قنا» . وسنعود لدراسة التفاوت فى التوزيع السكانى والكثافة تفصيلا عند الكلام عن المحددات الجغرافية البشرية فى اطار كل اقليم من اقاليم مصر الجغرافية.

ويهمنا هنا أن نشير الى البعد الزمنى ، ففى الماضى القريب نسبيا تكمن اسباب هذا التباين فى التوزيع والكثافة ، متمثلة فى عوامل تغيير بدأت من اوائل القرن التاسع عشر ، واستمرت خـلال القرن العشرين ، يمكننـا اظهارها بايجاز شديد فيما يلى :

١ ـ مشروعات الرى والتوسع الزراعى :

شهد القرن التاسع عشر مع بدايات ولاية محمـد على ثورة زراعية وعمرانية حقيقية ، نقلت مصر من ظلمات اشبه بالعصور الوسطى ، الى احوال دولة حديثة ، اجتماعيا واقتصاديا وسياسيا . ومنذ انشاء القناطر الخيرية فى عام ١٨٣٣ امكن تحويل قسم من اراضى الدلتا الى الرى الدائم وزراعة المحاصيل الصيفية التجارية كالقطن وقصب السكر ، الى جـوار المحاصيل الغذائية التقليدية كالقمح والبقول ، وقد تميزت سنوات حكم محمد على وخلفائه وحتى نهـاية حكم اسماعيل بتوفر مقومـات التقدم والازدهار الاقتصادى زراعيا وصناعيا ، اضافة الى نمو الخدمات الصحية والتعليمية . ويمكن القول ان هـذه الظروف المواتية استمرت بدرجـات متفاوتة حتى عشرينيات القرن العشرين ، حينما ادركت مصر أن عدد السكان ظل متكافئا مع الانتاج الزراعى حتى حوالى ١٩١٤ ، ثم بـدا التوازن يختل ، فقد توقفت المساحة المزروعة عند الرقم ٥ر٥ مليونا من الافدنة بداية من عام ١٩١٢ وحتى عام ١٩٣٧ ، ولم تزد المساحة المحصولية الا بمقدار العشر ، بينما تضخم السكـان بمقدار الثلث . فكـان لزاما على

المصريين الاتجاه الى الصناعة ، اذ لا مجال للهجرة والتهجير ، وكانت تلك الفترة بمثابة «ثورة صناعية أولى» أرسى قواعدها محمد على ومن بعده اسماعيل . وحتى منتصف القرن العشرين كانت مصر تنعم بقواعد راسخة فى الزراعة ، اعانت تقدمها وضاعفت مساحة محاصيلها مشروعات رى عملاقة ، الى جوار صناعات متنوعة نامية ، مكنت كلها مصر من تنمية الخدمات الاجتماعية والتعليمية والصحية .

وفى عام ١٩٥٢ قامت ثورة يولية ، فاحدثت تحولات جذرية فى السياسة والاقتصاد وفى المجتمع ،واثرت على حركة السكان ونموهم ايضا . فاصدرت قانون الاصلاح الزراعى الأول فى ٩ سبتمبر ١٩٥٢ ، الذى غير الخريطة الاجتماعية فى ريف مصر ، واقرت حق كل مصرى فى التعليم مجانا ، وقامت بتمصير الاقتصاد المصرى ثم تاميمه ، كما اهتمت الثورة بالصناعة ، الخفيفة منها والثقيلة ، وبالتالى برزت «ثورة صناعية ثانية» .

وينبغى أن لا نغفل «ثورة زراعية ثانية» باتمام بناء «السد العالى» وما ترتب على مخزونه المائى من توسع زراعى افقى وراسى ، ومن اضافة مصدر عظيم للطاقة الكهرومائية . ومن هذا نرى أن العلاقة بين الموارد الاقتصادية لمصر وسكانها لم تعد قاصرة على المساحة الزراعية وحدها ، وانما تعدتها الى موارد الصناعة التحويلية ، والاستخراجية أيضا . وكان لادخال الصناعة فى القرن التاسع عشر وتوسيعها وانمائها فى النصف الأول من القرن العشرين ، ثم اسراع خطاها منذ أواسط الخمسينيات ، اثر عظيم فى تضخم المدن القديمة كالقاهرة والاسكندرية والمحلة الكبرى ، وتوسيع مدن صناعية احدث نسبيا مثل كفر الزيات وكفر الدوار والبيضا ، وعدد غير قليل من المدن الحواضر ، كما انشئت فى العقود الثلاثة الاخيرة مدن صناعية جديدة فى «شبه المعمور» وعلى هوامش «المعمور» مثل العبور ، العاشر من رمضان ، الأمل ، ١٥ مايو ، والسادات ، والسادس من اكتوبر ، وبرج العرب الجديدة .

٣ ـ حفر وتشغيل قناة السويس :

بعد زوال هذا العرض الخارجى الذى تمثل فى السخرة فى حفر قناة

السويس فى عهد سعيد ، ثم فى عهد اسماعيل ، فيما بين ٢٥ ابريل ١٨٥٩ حين بدأ الحفر وحتى ١٧ نوفمبر ١٨٦٩ حين افتتحت القناة ، بدأت حركة النقل فى القناة تزداد كثافة ،وانشىء عدد من المدن الجديدة مثل الاسماعيلية وبور سعيد ، كما نمت وتضخمت مدينة السويس ، وتم حفر الترعة الاسماعيلية فى عام ١٨٦٠ لتوصيل المياه العذبة الى المعمور على امتداد القناة ، وهى ترعة ملاحية ايضا ، تاخذ من النيل عند شبرا ، وتتجه نحو الشمال الشرقى محاذية لحافة الصحراء حتى تصل وادى الطميلات فتدخله ، وتجرى شرقا حتى تصل الى نفيشة على بعد نحو ٣ كم من الاسماعيلية ، وهنا تتفرع منها ترعة السويس ، وترعة العباسة ، اللتان تغذيان مدينة السويس ومدينة بور سعيد بالمياه . وترعة الاسماعيلية طريق ملاحى هام يربط النيل بقناة السويس ، وقد جرى تطويرها لتتلاءم مع كميات المياه اللازمة لمشاريع استصلاح الأراضى واستزراعها وللتعمير الآخذ فى اطراد النمـو .

٣ ـ طرق النقل الداخلى المائى والبرى :

لقد كـان «محمـد على» على وعى تام بامكانيـات مصر الطبيعية والاقتصادية ، وكان لهذا اثره البالغ فى ارساء قواعد النهضة الاقتصادية والاجتماعية منذ بداية القرن التاسع عشر ، واثنائه ، ثم خلال هذا القرن العشرين . ومحور النقل من اهم محاور التوسع الاقتصادى والعمرانى ، ولاشك أن انشاء شبكة من الترع والمصارف تخدم غرضين اساسيين هما : الزراعة والنقل .

فالتوسع فى التحكم فى مياه النيل وتخزينها يخدم عمليات استصلاح الاراضى على هوامش الدلتا والوادى ، ويؤدى الى قيام مجتمعات عمرانية جديدة ، تدل عليها الحلات العمرانية التى اشتهرت باسماء مثل : العزبة ، والأبعدية ، والمنية ، والوسية ، والمنشية ....

وكان لحفر شبكة كبيرة من الترع والمصارف وانتشارها فى انحاء الدلتا والوادى ، وما صاحبها ووازاها من طرق جرى تعبيدها ، اثره فى ظهور مراكز عمرانية جديدة . ولم يكن دور الترع يقتصر على سقاية الأراضى ،

وانما صمم الكثير منها منذ البداية ليكون ملاحيا يخدم حركة النقل المائى الداخلى .

كانت احوال الطرق سيئة اثناء الحكم العثمانى ، وحينما استقرت الولاية لمحمد على قام بانشاء عدد من الطرق وتمهيدها ، وسميت «بالطرق السلطانية» ومنها الطريق الذى تم رصفه بالحجارة بين القاهرة والسويس، وكان بمثابة قسم من الطريق الذى يصل بين الاسكندرية والسويس . وقد صار انشاء الطرق المرصوفة يسير بخطى وئيدة ، وكان الاهتمام منصبا على الطرق الزراعية الممهدة لكن قد بدأ الاهتمام برصف الطرق اعتبارا من عام ١٩٠٧ حينما بدأ دخول السيارة الى مصر ... وتبلغ الآن أطوال الطرق المرصوفة بدرجاتها والطرق الترابية نحو ثلاثين الف كيلومتر ، لكل منهما النصف تقريبا ، والوجه البحرى أوفر حظا بطبيعة الحال ، فنصيبه من كل منهما اكبر من نصيب الوادى ، وذلك بسبب اتساع الدلتا وانتشار مراكز العمران حول ترعها المتشعبة بانحائها . وتتوزع أطوال طرق الدرجة الأولى المرصوفة فى مصر بين الدلتا والوادى والصحارى الثلاث تبعا للنسب الآتية : الدلتا ٣٧٪ ، الوادى ١٤٪ والصحارى الثلاث ٤٩٪ ، ويستثنى من هذه الطرق تلك الموجودة داخل المدن .

وبالمثل كان لادخال النقل بالسكك الحديدية فى مصر اعتبارا من منتصف القرن التاسع عشر ، وبداية تشغيل الجزء الأول من الخط الحديدى الذى يربط القاهرة بالاسكندرية فى سبتمبر ١٨٥٣ ، آثار بعيدة المدى على العمران الحضرى والريفى . فقد نال التغيير حواضر المراكز والمديريات تبعا للموقع الذى يمر به الخط الحديدى او بجواره ، فاضحت مدينة طنطا حاضرة لمديرية الغربية بدلا من مدينة المحلة الكبرى، وحلت مدينة الزقازيق محل مدينة بلبيس كحاضرة لمديرية الشرقية . وقد واكب مد خطوط جديدة وازدواج المفرد منها ، وانشاء المعابر اللازمة لها ، تحول فى اهمية مراكز العمران ، فتطورت قرى صغيرة وتضخمت واصبحت مدنا مهمة لمرور خط حديدى جديد بها أو ازدواج خط مفرد ، بينما تضاءلت اهمية مراكز عمرانية كبيرة لأنها لم تحظ بتلك الميزة .

٤ ـ انشاء وتطوير وانماء الموانى :

اهتمام مصر بالملاحة البحرية فى العصر الحديث بدا منذ عام ١٨٥٧ حين تاسست شركة باسم «القومبانية المجيدة» ، بغرض تسيير بواخر مصرية فى البحرين المتوسط والاحمر ، تغير اسمها وتبعيتها وحجم اسطولها عدة مرات خلال النصف الثانى من القرن الماضى والنصف الاول من هذا القرن العشرين ، وصارت تعرف باسم «شركة البوستة الخديوية» ، وفى عام ١٩٦١ صار دمجها مع شركات اخرى تحت اسم «المؤسسة العامة للنقل البحرى» .

ورغم طول سواحل مصر على البحرين المتوسط والاحمر ، فان موانى مصر قديما وحديثا محدودة العدد ،لان معظم السواحل تظاهرها الصحراء ، وساحل الدلتا قصير ، وغير صالح لاقامة موانى جيدة . وتمركز النقل البحرى الخاص بتجارة مصر الخارجية فى الموانى الثلاث : الاسكندرية ، وبور سعيد ، ودمياط . ولهذا فان تطوير وانماء هذه الموانى سار بخطوات سريعة ، وقد سبق لنا ذكر انشاء مدينتى بور سعيد والاسماعيلية ونمو مدينة السويس منذ انشاء القناة التى سميت باسمها . وتحظى بور سعيد بمشروع شرق التفريعة ، حيث سيتم انشاء ميناء عالمى جديد ، يستهدف تنمية المدخل الشمالى الشرقى لقناة السويس ،باستثمارات تبلغ ٢ر١ مليار جنيه . ويضع المشروع هذا الميناء فى بؤرة التجارة الدولية ، مستغلا الطريق المحورى للتجارة العالمية بين الشرق والغرب ، والمتمثل فى قناة السويس ، أهم ممر ملاحى عالمى . ويقع الميناء على مساحة ٦٠ مليون مترا مربعا ، ويحتوى على منطقة صناعية للتصدير ، ومنطقة خدمات للسفن .

اما موانى العريش ومطروح والسلوم فالنمو العمرانى قد بدا يحث الخطى فى العقود الاخيرة ، اضافة الى موانى البترول فى سيدى كرير والعلمين . وموانى البحر الاحمر موانى تعدينية ، وبعضها يقوم بوظيفتى التعدين والتجارة . واهمها فى اطراد النمو العمرانى على الترتيب مدينة السويس ، التى تنتظر توسعات مستقبلية كبيرة(*) ،ثم سفاجة ،ومن بعدهما

(*) ذقد تقرر (فبراير ١٩٩٨) انشاء منطقة صناعية حرة على مساحة تبلغ =

موانى رأس غارب ، والغردقة ، والقصير ، ومرسى علم ، وأبو زنيمة ، والطور ، ومعظمها موانى تعدين ، والعمران مرهون بمدى استمرار الاستغلال .

٥ ـ التصنيع والمناطق الصناعية والمدن الصناعية الجديدة :

سبق أن ذكرنا أن الصناعة التى ادخلها محمد على ومن بعده اسماعيل صادفت طفرتين احداهما فى عشرينيات هذا القرن العشرين ، والثانية فى النصف الثانى منه . وعلى حين اقتصر التصنيع على الصناعات الخفيفة ، وتصنيع المنتجات الزراعية ، حتى قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ ، اتجه الاهتمام الى الصناعة الثقيلة فيما بعد الثورة ، وبذلك انفتح مجال جديد ، واضيف مصدر هام للاقتصاد المصرى ، ولم تعد الأرض الزراعية هى المجال الوحيد لتفهم العلاقة بين موارد الاقتصاد والسكان ، بل ينبغى وضع الصناعة فى الحسبان عند اجراء المقارنة بين اعداد السكان والموارد الاقتصادية ، اضافة الى العائد من الصناعة الاستخراجية . ولا شك أن الصناعة بانماطها وقطاعاتها قد احدثت ، وماتزال ، تاثيرات مهمة فى حركة السكان وفى التعمير ، وما تبع ذلك من تحضر متزايد .

وفى ظل الاقتصاد الحر وحتى عام ١٩٥٧ لم تكن توجد سياسة حكومية للتوطن الصناعى فى مصر ، وابتداء من عام ١٩٦٠ بدأت حركة التصنيع الحكومى الموجه ،التى رأت نشر الصناعة وتوزيعها اقليميا ،حتى يعم خيرها اقتصاديا واجتماعيا على مختلف مناطق المعمور المصرى .واقتصر التخطيط على نشر الصناعات التقليدية فى مختلف أقاليم «المعمور» المصرى ، وهى صناعة الغزل والنسيج ،وصناعة المواد الغذائية بالاضافة الى صناعة الأسمنت والأسمدة الكيميائية ، والاخشاب ، والورق .

= ٢٣٠ كم٢ فى جنوب غرب المدينة ، حيثما سمحت ظروف المكان فيما بين منطقتى عتاقة والجلالة البحرية فى منطقة تدعى «غبة البوص» شمال العين السخنة ، وهى مواجهة للبحر بطول ٧ر٥ كم ، وتسمح بجميع التوسعات والخدمات المطلوبة للميناء وخلفه .

وقد نشأت تبعا لسياسة التصنيع الموجه ستة وثلاثون مركزا صناعيا جديدا ، تم توزيعها على حواضر المحافظات والمراكز الادارية فى الوجهين البحرى والقبلى • وكان نصيب المعمور فى الوجه البحرى عشرون مركزا ، وفى صعيد مصر ستة عشر مركزا • وتجد سياسة نشر الصناعة وتوزيعها اقليميا صعوبة غياب المرافق العامة فى كثير من اقاليم مصر ، لكن التقدم فى هذا السبيل يسير بخطى حثيثة ، فالاهتمام يتزايد بكهربة الريف ، ورصف الطرق المؤدية اليه ، خاصة وان تصنيع المواد الخام التى ينتجها الريف تعتبر عاملا مشجعا لسياسة التوزيع الجغرافى للصناعة • لكن القطاع الخاص ما يزال يفضل انشاء مصانعه فى المدن الكبرى خاصة فى مدينتى القاهرة والاسكندرية طمعا فى زيادة الأرباح ، وفى توفر فرص النجاح لوجود وكفاءة البنية الاساسية ، وسعة أسواق التصريف •

وما يزال التوزيع الاقليمى للصناعة فى المعمور المصرى بعيدا جدا عن التوازن ، فالقاهرة تستأثر وحدها بنحو ٤٠٪ من مصانع الوجه البحرى بما فيه مدن القناة ، وبحوالى نصف عدد عماله ، وعلى مستوى الجمهورية بحوالى ثلث المصانع و ٤٨٪ من عدد العمال • وتستحوذ الاسكندرية على نحو ١٨٪ من مصانع الوجه البحرى ، وعلى حوالى ٣٥٪ من عدد العمال • ويخص الوجه القبلى بما فيه الجيزة من عدد مصانع الجمهورية حوالى ١٨٪ ، ومن عدد عمال الصناعة بمصر اقل من ١٣٪ •

من هذا نرى ان الصناعة ، رغم الجهود المبذولة فى نشرها ، ما تزال تتركز فى العاصمة ، وفى الميناء الأول الذى هو المدينة الثانية ، وتحاول الحكومة ايجاد فرص لنشر الصناعة فيما جاور المدينتين بانشاء مدن صناعية جديدة • ففيما جاور القاهرة انشئت مدن : السادس من أكتوبر ، و ١٥ مايو ، والأمل ، والعبور ، والعاشر من رمضان • وفيما جاور لاسكندرية نشأت برج العرب الجديدة • وفى كل من هذه المدن الجديدة تم تخصيص مناطق للصناعات الثقيلة ، وأخرى للصناعات الخفيفة ، وتم تزويدها بالبنية الاساسية • ومن الواضح أن كل هذه المدن الجديدة تقع قريبة من مناطق تركز المعمور الكثيف السكان العظيم التصنيع فى القاهرة

والاسكندرية ، حتى انك تجد العاملين بها يسكنون القاهرة والاسكندرية ، ويفضلون الرحلة اليومية اليها بوسائل نقل تابعة للمصانع أو بوسائل النقل العــام .

المحـــددات الجغرافية

وخريطة المعمـور المصرى فى المستقبـل

التكوين الجيـولوجى :

تهدف دراسة التكوين الجيولوجى هنا الى التعرف على ثلاثة أمور هى:

أ ـ المحتوى المعدنى للصخور وارتباط استغلاله بقيام مراكز عمرانية.

ب ـ المحتوى المائى للطبقات الصخرية .

جـ ـ التربة : منقولة ومحلية ، والتربات الفيضية فى الوادي والدلتا .

وسنعرض لهذه النقاط الثلاث خلال عرض موجز للمكونات الصخرية لأرض مصر اثناء تاريخها الجيولوجى الطويل .

تكوينات الزمن الأركى : تغطى من سطـح مصر نحو العشر ، لكنها تكون القاعدة التى ترتكز عليها تكوينات الأزمنة اللاحقة . وهى تساهم بنسبة كبيرة فى بناء جبال البحر الأحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة العرض ٢٨٫٥° شمالا ، وبعرض يتراوح بين ٢٠٠ ـ ٤٠٠ كم ، وتتكون منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر فى مناطق بجوار نيل أسوان ، ويتكون منها جبل العوينـــات . وهى تتألف من صخـور صلبة بلـورية ، نارية ومتحولة . وصخورهـا قيمة كالجرانيت الوردى الذى يستخـدم كحجر زخرفى ، كما يستعمل فى بناء المنشآت الضخمة كالسدود ومنها السد العالى. وتحوى عروقا من المعادن الفلزية كالذهب والفضة والنحاس والزنك والحديد والكروم والنيكل والرصاص والقصدير ، وبعض خامات العناصر المشعة ، ويعدن بعض هذه المعادن فى مواضع معلومة فى مصر .

تكوينات الزمن الأول : تخلو ارض مصر من تكوينات عصوره الأربعة

الأولى ، وتظهر تكوينات متواضعة تتبع العصر الفحمى فى ثلاثة مواضع هى : أم بجمة ـ أبو زنيمة فى غرب سيناء ، ووادى عربة ، وسفوح شرقى الجلالة البحرية فى غرب خليج السويس ، وفى جبل العوينات . وتتألف تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى بينهما طبقة جيرية ، ويبلغ السمك الكلى للطبقات الثلاث نحو ٣٢٠ مترا . وأهم ما يحويه من ثروة معدنية منجنيز أم بجمة ـ أبو زنيمة ، وقليلا من الفحم .

تكوينات الزمن الثانى : تكوينات الترياسى والجوراسى محدودة لا تزيد مساحتها على ٤٠٠ كم٢ ، فى منطقة جبل المغارة بشمال سيناء وشمال شرق الجلالة البحرية ، وسمك تكوينات الجوراسى نحو ٥٠٠ مترا من الصخر الرملى والمارل والجير والطفل .

وتغطى تكوينات الكريتاسى ٤١٪ من مساحة مصر وتتألف من مجموعتين :

■ مجموعة الحجر الرملى التى تعرف بالخراسان النوبى ، وسمكها الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نحو ٢٨٫٤٪ من مساحة مصر ابتداء من الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، كما أنها مع المجموعة الثانية تختفى تحت الصخور الأحدث منها فيما لا يقل عن ٥٠٪ من مساحة مصر ، فالبحر الكريتاسى كان يغطى نحو ٩١٪ من مساحة مصر . ويتألف الخراسان النوبى من رمال ضعيفة التماسك ، وهو مسامى متفذ . والخراسان النوبى مخزن للمياه الجوفية الحفرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والحيوان فى الواحات (بالوادى الجديد) ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكازه على صخر القاعدة الأصم ، وبه طبقات الحديد البطروخى المعروف بحديد أسوان ، والكاولين بوادى كلابشة .

■ مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، وسمكها حوالى ٤٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الأعلى ، وترتكز على الخراسان النوبى ، وتظهر فوق مساحة تقدر بحوالى ١٢٫٦٪ من أرض مصر ، ممتدة شمالى منطقة توزيع الخراسان النوبى ، كما تشارك فى تكوين هضبة التيه فى وسط سيناء . وتقع فى منطقة الطباشير الكريتاسى بالصحراء الغربية منخفضات

الواحات الأربع (الوادى الجديد) وهى : الخارجة ، والداخلة ، والفرافرة ، والبحرية . وتحوى صخور الكريتاسى النترات والفوسفات التى تشتهر به السباعية والمحاميد فى شرق النيل ، ومنطقة سفاجة ـ القصير ، ثم هضبة ابو طرطور بين الخارجة والداخلة ، كما يعدن منه حديد أسوان والواحات البحرية .

تكوينات الزمن الثالث : تغطى حوالى ثلث (٣٣٫١٪) مساحة مصر . وتكوينات الايوسين اكثرها انتشارا ، اذ تغطى نحو خمس (٢٠٣ الف كم٢) مساحة سطح مصر واكثرها سمكا (٧٠٠٠ متر) وتتالف من ثلاث وحدات من الحجر الجيرى الصلب ، الذى تتكون منه معظم الهضاب المرتفعة التى تحف بوادى النيل فيما بين اسنا والقاهرة ، وفى الصحراء الشرقية الهضاب الممتدة من عرض قنا حتى عرض القاهرة ـ السويس ، وفى الغربية تقصر هضاب الايوسين فى اتجاه الشمال لكنها تتسع غربا حتى الحدود مع ليبيا . وفى سيناء مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة التيه الى هضيبات شتى .

والحجر الجيرى الايوسينى صلب ومندمج ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادى من السباعية حتى أسيوط ، ومن بنى سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفراعنة المعابد والتماثيل والأهرام ، ويستخدم ايضا فى صناعة الحديد والصلب والاسمنت ، وبعض أنواعه المتبلورة تستخدم بديلا للرخام ، وتحتوى صخور الايوسين آيضا على خام حديد الواحات البحرية ، وهو المصدر الرئيسى الذى تعتمد عليه شركة الحديد والصلب الآن بعد توقف الانتاج من مناجم اسوان .

وتغطى تكوينات الأوليجوسين ١٫٥٪ (١٦٠٠٠ كم٢) من مساحة مصر ، أوسعها شريط ممتد فى جنوب غرب القاهرة نحو ٢٠٠ كم ، وشريط ضيق بين القاهرة والسويس ، وتتالف من رمال وحصى ، وسمكها حوالى ٥٠٠متر ، وتظهر طفوح بركانية ، ومثالها جبل القطرانى بالفيوم ، وأبو زعبل ، ويستخدم البازلت فى رصف الطرق ، وتنتشر فى تكويناته محاجر الرمل والزلط اللازمة للبناء .

وتغطى تكوينات الميوسين ١١٪ (١١٣٠٠٠ كم٢) من مساحة مصر ،

وتكون هضبة فى شمال الصحراء الغربية لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠ متر ، وسمكها ٤٠٠ متر ، وتتألف من طبقات من صخور رملية وجيرية ، تتمثل ايضا فى تلال شرقى القاهرة ، وعلى جانبى خليج السويس ، وعلى امتداد ساحل البحر الاحمر ، حيث يزداد سمكها كثيرا • وتحتوى على الجبس والملح الصخرى ، وفى تكوينات الميوسين تكمن ثروة مصر البترولية ، ويستخدم الجبس فى صناعة المصيص •

وتتوزع تكوينات البلايوسين على مساحة صغيرة تقدر بنحو ٦ر٠٪ (٧٠٠٠ كم٢) فى ثلاث نطاقات تتمثل فى الساحل الشمالى الغربى وفى منطقة وادى النطرون وعلى ساحل خليج السويس والبحر الاحمر (رمال وصلصال وحجر جيرى) ،واخيرا فى وادى النيل الذى اضحى خليجا بحريا بلايوسينيا حتى اسنا ، وفيه تراكمت رواسب جير ورمال وصلصال وحصى جلبتها أودية الصحراوين خاصة الشرقية منهما • وقد شق النيل مجراه فى هذه التكوينات عقب تراجع البحر البلايوسينى • فتشكلت مجموعة من المصاطب النهرية على جانبى الوادى •

تكوينات الزمن الرابع : تغطى نحو ١ر١٦٪ (١٦٥٠٠٠ كم٢) وهى سطحية ضحلة من اصول متعددة :

■ ساحلية بحرية : وتاخذ شكل سلاسل من التلال تتالف من الحجر الجيرى الحبيبى تمتد بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع احيانا لأكثر من ٢٠ مترا • ويقابلها على ساحل البحر الاحمر وخليج السويس خطوط الحواجز والشعاب المرجانية • وتنتشر محاجر الحجر الجيرى للبناء فى سلاسل التلال الجيرية •

■ نهرية : وتاخذ هيئة مدرجات على جانبى وادى النيل ذات مناسيب مختلفة ، وتتالف من حصى ورمال ، عاش عليها الانسان الاول قبل ان يهبط الى الوادى • اما طمى النيل الذى يغطى ارض الوادى والدلتا فقد ارسب اثناء الهولوسين ، وقد ارسبت مستوياته العليا اثناء العشرة آلاف سنة الاخيرة • وعليها يتركز العمران •

■ فيضية : فى الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، وفيها يتخلخل العمران .

■ **قارية هوائية :** وتتالف من الرمال التى تغطى مساحات واسعة من الصحراء الغربية وشمال سيناء ، وتشكل خطوطا من الكثبان يصل ارتفاعها ٣٠ مترا واكثر ، وتحركاتها مصدر خطر على العمران .

التربـــة

تربة الوادى والدلتـا :

تتباين اسس تصنيف تربة الوادى والدلتا ، ولعل ابسطها تصنيف «ويلكوكس» الرباعى ، المبنى على اساس ما يلحق الانواع من ضرر بسبب رشح مياه الترع المرتفعة المنسوب :

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام العميقة :** يتراوح سمكها بين ٦ ـ ٧ مترا ، وهى غنية بالمواد المغذية للنبات ، ولهذا تناسب القطن على الاخص . وتتوزع فى شمال الدلتا ، وفى مناطق احواضها القديمة ، وفى معظم اراضى الوادى التى كان يعمها الرى الحوضى .

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة :** يتراوح سمكها بين ١ ـ ٣ مترا ، وترتكز على طبقة رملية . وهى غنية ايضا بالمواد المغذية للنبات . وتنتشر هذه التربة فى مناطق توزيع التربة الاولى ، اى فى جميع اراضى الوادى والدلتا التى كان يسودها الرى الحوضى .

■ **التربة الصلصالية الرملية الخفيفة :** وهى غنية منتجة ، وتصلح لزراعة الذرة والمحاصيل الجذرية . ويتفق توزيعها مع امتداد مجرى النيل وفروعه الغابرة والحاضرة ، وكذلك بطول الترع كبيرها وصغيرها .

■ **التربة الرملية الحصوية :** وتختص بها مناطق ظهور السلحفاه التى تبرز كجزر نائتة ناهضة بمقدار يصل الى ١٣ مترا فوق السطح العام لطمى النيل ، وتتوزع فى جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، كما تظهر هذه التربة على هوامش الوادى والدلتا .

■ تربة أراضى التوسع الزراعى الأفقى : لقد تم وضع مخطط للأراضى بمعرفة المختصين بهيئة مشروعات التعمير والتنمية الزراعية فى عام ١٩٨٥ (انظر الشكل رقم٢ ، والجدول رقم١) ، يتضمن تقريرا عن الأراضى القابلة للاستصلاح والاستزراع بلغت مساحتها حوالى ٢٫٨١٨ مليون فدان ، موزعة على سبع مناطق هى : سيناء ، شرق الدلتا ، وسط الدلتا ، غرب الدلتا ، مصر الوسطى ، مصر العليا ، والصحراء الغربية . وقسم التقرير هذه الأراضى تبعا لأولويات الاستصلاح والاستزراع الى خمسة اقسام هى :

١ ـ أراضى تربتها دلتاوية ناعمة النسيج (القوام) ، ومستوية السطح .

٢ ـ أراضى تربتها ناعمة النسيج الى متوسط ، ذات محتوى جيرى ، بعضها مستوى والآخر هين التموج .

٣ ـ أراضى ذات نسيج خشن (صحراوى) بعضها مستوى ، والآخر قليل التموج .

٤ ـ أراضى ذات نسيج خشن (صحراوى) مموجة أو متفاوتة التضرس .

٥ ـ أراضى ذات نسيج خشن جدا (صحراوى) لكنها مستوية الى بسيطة التموج .

من هذا العرض المقتضب للتكوينات الجيولوجية وما تحويه من موارد اقتصادية يتضح ما يلى :

أن ما اكتشف من موارد مصر المعدنية لا يجعلها دولة تعدينية ، فالمكتشف حتى الآن من النحاس والزنك والرصاص والكروم والتنجستون غير مجز للاستغلال الاقتصادى ، والتعدين فى مجمله لا يسهم فى الاقتصاد القومى الا بنسبة لا تكاد تذكر ، فقيمة المناجم والمحاجر والملاحات تراوح ٠٫٢٪ من جملة الناتج القومى . ويساهم الفوسفات والحديد بحوالى ٧٥٪ من قيمة انتاج المناجم . اما منتجات المحاجر فياتى فى مقدمتها الجبس ، يليه البازلت ثم الألباستر ، فالرخام ، والجير ، ومن الملاحات ملح الطعام ، يليه كبريتات الصوديوم ثم النطرون .

وتجرى أبحاث ودراسات نشطة فى مختلف انحاء مصر لتوفير البيانات الجيولوجية والإقتصادية الدقيقة عن الخامات المعدنية ، لتكون فى متناول أيدى المستثمرين المصريين والأجانب خاصة أن سياسة تشجيع الاستثمارات الخاصة والأجنبية فى مختلف قطاعات الاقتصاد قد تبشر بمستقبل طيب فى قطاع التعدين ، مما يتيح فرص العمل لقطاع مهم من عمال الوجه القبلى بصفة خاصة • ولا شك أن النشاط فى مجال الصناعات الاستخراجية يساهم فى تعمير أجزاء من صحارى مصر ، مثال ذلك تعدين الحديد فى الواحات البحرية ، والذى انشا مراكز عمرانية آخذة فى النمو والاتساع ، ويوجد خام الحديد فى الطرف الشمالى الشرقى لمنخفض الواحة والهضبة المحيطة به فى ثلاث مواقع رئيسية هى :

جبل غرابى ونـاصر : واحتياطى خام الحديد بهذا الموقع يبلغ ٣٥ مليون طن ، نسبة الحديد به تتراوح بين ٤٥٪ الى ٣٤٪ •

منطقة الحديدة : وبها احتياطى يقدر بما يزد عن ١٣٠ مليون طن بنسبة حديد متوسطها ٥٥٪ • وقد بدأ استخدام هذا الحديد منذ عام ١٩٧٩ كبديل لحديد أسوان ، لسد احتياجات مصانع الحديد والصلب بأسوان •

منطقة الحارة : ويبلغ اجمالى احتياطى الخام حوالى ٥٤ مليون طن، ومتوسط نسبة الحديد حوالى ٤٤٪ •

ويخلق استثمار فوسفات ابو طرطـور مركزا عمرانيا جـديدا • وفى اعتقادنا أن مراكز عمران التعدين هذه سيكتب لها الدوام ، ولن تتحول الى «مدن اشباح» لأن التعمير الزراعى ـ الصناعى سيطولها فى المستقبل القريب ، بما سيصاحبه من انشاء طرق مرصوفة ، جرى رصف بعضها ، ويجرى رصف البعض الآخر كلما تقدمت مشاريع الزراعة والتعمير التى سيرد شرحها فيما بعد •

ويعتبر البترول جزء من ثروة مصر التعدينية ، لكنه يتفوق على مجمل النشاط التعدينى تفوقا كاملا من حيث الاهمية النسبية للنشاط التعدينى • وإذا كانت مصر تشهد الآن ثورة تعدينية ، فانها اظهر ما تكون فى مجال البترول والغاز الطبيعى • ففى عام ١٩٩٧ انتجت حقول البترول حوالى ٧ر٥٤ مليون طن كما بلغ انتاج الغاز الطبيعى ومشتقاته ٥ر١٣ مليون طن•

وتتوزع حقول البترول والغاز الطبيعى فى مصر فى ثلاث مناطق هى : حوض خليج السويس ، وشمال الدلتا والمياه الاقليمية لمصر فى البحر المتوسط فيما بين خطى طول ٣٠° (ابو قير) و٣٣° (البردويل) شرقا ، ثم منطقة شمال الصحراء الغربية فى شرق وشمال منخفض القطارة • ويجرى البحث فى مناطق متعددة من الصحراء الغربية بحسبان انها واعدة فى مجال اكتشافات مهمة للبترول والغاز الطبيعى • فقد تم اكتشاف اول حقل بترول بالقطاع الخاص المصرى فى منطقة برج العرب ينتج نحو ٣٠٠٠ برميل يوميا ، كما قد تحقق اكتشاف البترول فى الوجه القبلى لاول مرة فى عام ١٩٩٧ ، فقد انتج كشف منطقة بنى سويف كميات اقتصادية بلغت ٧٠٠٠ برميل يوميا من أنقى أنواع البترول الخام ، واكد كشف كوم أمبو وجود طبقات رسوبية حاملة لبترول درجة جودته عالية •

وعلى الرغم من أن البترول والغاز الطبيعى لا يتيحان فرص عمل لأعداد كبيرة من البشر ، سواء فى أعمال الاستكشاف والحفر والانتاج والنقل والتخزين والتكرير والتصنيع والتسويق والاستهلاك ، فانهما على جانب عظيم من الأهمية بالنسبة للدخل القومى ، فقد اضحى البترول يكون قطاعا غاية فى الأهمية فى دخل مصر من العملات الأجنبية ، بل انه حل محل القطن واحتل مكانته فى قائمة الصادرات • واذا كان انتاج البترول وتصنيعه لايقيم مراكز عمرانية بطريق مباشر فان الدخل منه يسهم فى تعمير مناطق شبه المعمور واللامعمور •

التكوينات الحاملة للمياه :

هى تكوينات التتابع النوبى ، كما سبق ان أشرنا ، وتحسب تركيبيا مخزنا ضخما للمياه الجوفية متعدد الطبقات ، يحده من جهة الشرق سلاسل جبال البحر الأحمر ، ومن الجنوب الغربى مكاشف مركب صخور القاعدة النارية والمتحولة الصلبة ، ومن الغرب تمتد حدود هذا المخزن الضخم عبر الحدود الى ليبيا شمالى الاطار الجبلى الصحراوى المتمثل فى مرتفعات اردى وعنيدى وتيبيستى ، أما من جهة الشمال فيمتد المخزن فى البحر المتوسط •

ويبلغ سمك طبقات المخزن المائى النوبى بضع عشرات من الأمتار فى

أقصى جنوب الصحراء الغربية المصرية ، ويزداد بالاتجاه شمالا فيصل السمك الى نحو ١٥٠ متر جنوب الواحات الخارجة ، والى حوالى ١٠٠٠ متر فى شمال الخارجة ،ثم الى ما يقرب من ١٤٠٠ متر فى منخفض الداخلة، والى حوالى ١٨٠٠ متر فى منخفض الواحات البحرية .

وفى اتجاه الشمال الشرقى من منخفضى الخارجة والداخلة ، تختفى تكوينات الخراسان النوبى بالتدريج أسفل تتابعات من صخور بحرية الأصل من الطين والطفل والصخور الجيرية والمارل والطباشير والرمال ، وهى تتابعات صخرية تنتمى لأعصر الأزمنة الثانى والثالث والرابع .

ومن الوجهة الهيدروجيولوجية يقسم المخزن المائى الجوفى رأسيا الى تتابعين رئيسيين يحويان مياها حفرية هما : تتابع الخراسان النوبى المحتوى على المياه ، ثم تتابع الصخور الأحدث حتى عصر المايوسين .

وتتابع الخراسان النوبى هو الأهم من حيث الكم ونوع المياه ، ويكاد يمثل المصدر الوحيد للمياه فى مناطق شرق العوينات ، والواحات الخارجة والداخلة ، وغرب الموهوب ، والواحات البحرية ، وآبار ابو منقار ومنخفض الفرافرة ، وواحة منخفض سيوة .

أما تتابع الصخور الأحدث والمتمثلة فى طبقات الصخر الجيرى والطباشيرى والرملى،فهى اقل اهمية بكثير سواءً من حيث الكمية والنوع. واهم مخزن للمياه فى تلك الصخور ما يوجد منها فى منخفض الفرافرة حيث يعتبر موردا لمياه الآبار الضحلة ، وكذلك حال موارد المياه فى سيوة من صخور المايوسين ، والتى تتفجر من خلالها عيون طبيعية وآبار ضحلة .

وبالنظر الى الخريطة (شكل رقم ٧٥) يتضح أن المياه الجوفية تتجه من الجنوب الغربى عند منسوب ٤٠٠ متر ، من حضيض جبل العوينات ، نحو الشمال الشرقى والشمال عبر مناسيب ٣٠٠ متر ، ٢٠٠ متر ، ١٠٠ متر ، الى أن يصل كنتور مستوى سطح المياه الجوفية (الكنتور البيزومترى) الى منسوب الصفر أى مستوى سطح مياه البحر إلى الشمال من منخفض القطارة .

مخزن الماء الجوفى النوبى :

تنبغى دراسة هذا المخزن من حيث النشاة والتطور ، وتقدير حجم المياه المخزونة ، وامكانية التغذية المائية السطحية الحالية لتعويض مقادير المياه المسحوبة .

كانت المياه الجوفية ومازالت ، موضوع دراسات مستمرة لتقدير سعة المخازن ، ومدى صلاحيتها للشرب وللاستعمالات المنزلية وللرى . ودراسة مخازن المياه الجوفية ، وتحديد سمك الطبقات الحاوية للمياه ، امر ليس بالهين ، بل هو صعب للغاية . ولقد اتيح للمؤلف الاطلاع على دراسات مستفيضة لهيئات وشركات كبرى متعددة الجنسيات ، وفى مختلف اراضى المناطق المدارية الجافة من المحيط الى الخليج ، ومن البحر المتوسط الى السودان والصومال ، وعبر فترات زمنية ابتدأت من اواسط الستينيات ، واستمرت حتى الآن (١٩٩٨) ، وتبين انها جميعا تعطى تقديرات متفائلة للغاية ، يثبت بعد مضى زمن قصير ، قد لا يتعدى فى بعض الحالات عاما واحدا او عامين ، انها تقديرات بعيدة عن الصواب .

ان اكتشاف مخزن مائى جوفى ، يتطلب لاستغلاله معرفة المقادير المائية الحفرية المخزونة فيه ، اى جملة محتواه المائى ، وتقدير كميات المياه التى ينبغى ان تسحب منه دون ان تسبب هبوطا حرجا فى منسوب مياهه ، كما يتطلب الأمر معرفة مقدار التغذية الحالية ، ان وجدت ومواضع حدوثها ، والا فان المياه كلها تكون من النوع الحفرى أو المعدنى ، وحينئذ تجب الافادة منها على اساس انها مورد غير متجدد ومآله للنفاذ .

وتدل كل الدراسات الجيولوجية المائية أن المخزن المائى الجوفى النوبى قديم ، نشأ وتطور خلال فترات مطر تخللت الزمن الثالث خصوصا قسمه الاحدث (النيوجين) ، واثناء فترات مطر الزمن الرابع ، خصوصا فى عصر البلايوستوسين ، فهى اذن مياه حفرية .

وقد جرى تقدير المخزون المائى الحفرى بواسطة عدد من الباحثين ، وكانت النتائج مختلفة عن بعضها اختلافا كبيرا ، ومثال ذلك تراوحت

تقديرات المخزون المائى لمنخفض الخارجة فيما بين ٦٥ ــ ٧٥ مليار متر٣، وتقديرات للداخلة متوسطها ٤٠ مليار م٣ • وكذلك الحال فى مقدار التغذية السنوية الذى تراوح بين ١٨ ــ ٣٨٣ ميلون مترا مكعبا للخارجة ، وبين ١٤٠ ــ ١٥٤ مليون مترا مكعبا للداخلة •

والعبرة على اى حال بما يصير اليه الأمر حين الاعتماد على التقديرات المتفائلة لكميات المحتوى المائى بالمخازن الجوفية فى اطار مشروع كبير هو «الوادى الجديد» الذى بدأ فى ستينيات هذا القرن العشرين ، باشراف هيئة انشئت وسميت «هيئة تعمير الصحارى» عام ١٩٥٨ • وتركز الاهتمام بالواحات الخارجة والداخلة ، حيث تم حفر ٢٥٠ بئرا تمهيدا لارواء عدة آلاف من الأفدنة تنمو وتتسع لتشمل ١٥٠ الف فدان ، جرى استصلاحها • وكان مقدر للآبار الارتوازية أن تتدفق منها المياه تلقائيا لمدة لا تقل عن ١٥ سنة ، فاذا ببعضها يحتاج للضخ بعد مضى ستة اشهر فقط من بداية تشغيلها، مما ادى الى انكماش المساحات المزروعة ، وتركت أجزاء فسيحة من الأراضى المستصلحة بدون زراعة ، وبالتالى اعاقة الخطة الزراعية التعميرية كما كان مقررا لها ، اضف الى ذلك أن التركيب الكيميائى للمياه الجوفية كان له اثره السلبى ايضا • فقد نشأ عن زيادة نسبة الأملاح بسبب كثرة سحب المياه تقليل فترة استهلاك البئر من عشر سنوات الى خمس سنوات، وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، مما أدى الى زيادة نفقات المشروع •

وكان من الضرورى اعادة النظر فى أمر المحتوى المائى للمخازن الجوفية ، وتعميق الدراسة والبحث فى منطقة شاسعة المساحة تضم صحراء مصر الغربية وشمال السودان (لمصر شركة تسمى «ريجوا» للبحث عن المياه الجوفية قامت بالعمل هناك) وشرقى ليبيا (تمت دراسة مصرية هناك فى السبعينيات) وفى شمال شرق تشاد •

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير الى امكانيات تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعا لنظرية كل من جون بول J. Bell (1927) ، وبوهيلستروم Bo Hellstrom (١٩٤٠) ، فان الواقة

لايؤيدها ، ذلك أن الفرق شاسع جدا بين الاستنزاف الجائر السريع للمياه الجوفية ،وبين التغذية البطيئة جدا ، ان وجدت ، من مياه الأمطار التى تتساقط فوق لاطار الجبلى الصحراوى الجنوبى المتاخم للصحراء المصرية والليبية ، والتى تمتصها الصخور الرملية ، وطبقاتها هنا رقيقة ضحلة جدا فتاخذ طريقها مع ميل الطبقات العام نحو الشمال والشمـال الشرقى ، وتتضاءل احتمالات تغذية المخزن الجوفى النوبى من الجنوب ومن الجنوب الشرقى بسبب قلة الامطار بل ندرتها من جهة ، وقلة سمك الحجر الرملى النوبى من جهة ثانية ،ثم ظهور صخور مركب صخور الاساس النارية من جهة ثالثة . وبالمثل لا نتوقع تغذية من الشرق اى من جبال البحر الاحمر فى وقتنا الحالى ، رغم انها كانت فى عصور جيولوجية ماضية اكثر ارتفاعا واغزر مطرا ، وبالتالى كان لها دور مهم فى تغـذية المخزن الجـوفى ، خصوصا ان صخور الحجر الرملى النوبى تعبر النيل الى ما جاورها ، عند طرف المخزن الشمالى الشرقى .

وينبغى ان نشير ايضا الى انعدام تغذية صخور الخراسان النوبى فى صحراء مصر الغربية من مياه النيل ، وهذا ما اكدته مختلف الدراسات الجيولوجية ، والهيدولوجية والهيدروجيوكيميائة .

ولا شك ان الاحتاط واجب ، وكذلك الدقة فى معرفة مقـدار وحجم المخزن الجوفى ، وتحديد اقصى كمية من المياه يمكن سحبها دون ان تضر بمستوى الماء فى المخزن ، وتتسبب فى هبـوطه ، وفى نضوب الآبـار ، فالتخطيط لاستغلال المياه الجوفية ينبغى ان يكون دقيقا ومتوازنا .

والآن وقد ثبت ان مخازن المياه الجوفية الحفرية فى مصر غير كافية لتلبية المتطلبات المائية لمشـاريع زراعية وعمرانية ضخمة بل وعملاقة ، فان الالتجاء الى النهر الخـالد اصبح ضرورة زكاها وجود بحيرة السـد العالى «بحيرة ناصر» كمورد دائم للمياه لتنفيذ مشروع «توشكا» الطموح الذى يرعاه الرئيس مبارك ، ويدعمه بكل ما اوتى من سلطة وقدرة .

طبيعة الأراضى المصرية :

مظاهر سطح مصر انعكاس لتركيبها الجيولوجى ، فهو الذى حدد

ارتفاع مختلف أجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فأشد أجزاء مصر ارتفاعا أقدمها وأكثرها تطرفا فى الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالا ينخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التى تزداد حداثة فى نفس الاتجاه . ولقد سلمت الصخور الرسوبية من تأثير قوى الالتواء والانكسار والبركنة الا قليلا ، بسبب ارتكازها على أساس صخرى أركى صلب راسخ ، ولهذا فانها لم تتعرض لقوى الرفع الا فى الشرق وفى سيناء ، بينما بقى معظم ارض مصر متخذا هيئة الهضاب المتواضعة الارتفاع . وما دام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجى ، فانه من الممكن تقسيمه الى اقاليم مرفو ــ تكتونية .

واذا كان التركيب الجيولوجى هو السبب فى هذا التمايز الاقليمى ، فان للعوامل المناخية اثرها البين فى تأكيد هذا التنوع ، فالامطار وما يصاحبها من جريان سطحى سيلى اظهر ما يكون فى الصحراء الشرقية وسيناء ، بينما يغلب فعل الرياح فى الصحراء الغربية ، أما وادى النيل ودلتاه ، وكذلك منخفض الفيوم ، فما تزال تؤثر فيها جميعا قوى النحت والارساب النهرى . ويؤثر التفاوت الحرارى الكبير فى جميع انحاء مصر ، وتزداد فاعليته بالتوغل فى الداخل بعيدا عن السواحل ، بينما يشتم صاعد التجوية الكيميائية بالاتجاه شمالا وشرقا نحو شواطىء البحرين حيث تزداد الرطوبة ، ويتضح اثرها . واذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحرارى والجفاف ، فانها كانت اثناء الزمن الرابع اكثر تنوعا واشد تأثيرا ، بسبب التغيرات المناخية التى كانت تطرأ على مصر والأرض جميعا .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العروض العليا والوسطى الى تزحزح النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الاستواء ، ونجم عن ذلك امكانية اقتحام الرياح الغربية وما يصحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات المدارية ، ومنها صحارى شمال أفريقيا ومصر . وكان ذلك هو الحال ابان فترات الجليد ، أما أثناء فترات الدفء ، فقد كانت الأوضاع تعود الى سيرتها الأولى ، فتتراجع النطاقات المناخية متخذة مواقعها الحالية .

ومما لا شك فيه أن فترات المطر أثناء الزمن الرابع ، التى حظيت بها أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ،كانت بمثابة عامل جيومورفولوجى على جانب عظيم من الاهمية ، وذلك أن كثيرا من الاشكال الارضية تحمل طابع فعل المياه،وتبعا لذلك فقد تشكلت أثناء عصر كانت فيه كمية الأمطار السنوية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحى أعظم بكثير منه فى عصرنا الحالى .

وتنبغى الاشارة هنا الى أنه لا يشترط بالضرورة أن يسبب ازدياد التساقط دائما حدة فى عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال فى بعض الاحايين . وذلك أن كمية صغيرة من المطر الفجائى تأخذ شكل وابل شديد محدود الأمد ، قد تنشىء سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجرى مسرعة متدفقة فوق سطح مجرى يخلو من النبات ، قد تحمل كميات هائلة من الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا تحاتيا مؤثرا . وتشتهر أودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائى السيلى فى أعقاب مرور المنخفضات الجوية والاعاصير الضالة ، التى تغزو نطاق جبال البحر الاحمر وسيناء ، وتسبب الأمطار الفجائية الغزيرة . والمراوح الفيضية لتلك الأودية مجال مهم للزراعة وامتداد العمران .

وفيما يلى عرض لطبيعة أراضى مصر من خلال دراسة لأقاليمها الجغرافية الأربعة ، وبالقدر الذى يظهر امكانيات استيعاب معمور جديد فى المعمور القديم ، أو وجود فرص استثمار اقتصادى للتوسع فى شبه المعمور، أو تعمير اللامعمور .

وادى النيل والدلتا :

يتركز معظم سكان مصر فى وادى النيل ودلتاه . وقد بدأ الاستيطان والتعمير فيهما منذ أن حلت ظروف الجفاف فى الهولوسين ، ووجد الانسان هنا تربة فيضية خصبة ، وموردا مائيا دائما . وقد جاهد المصريون خلال القرون فى التوسع الزراعى الافقى حسبما كانت تسمح به ظروف الفيضان ومياهه التى كانت تملأ الاحواض كلها أو بعضها ، ثم كانت طفرة التوسع الافقى والتوسع الرأسى بادخال الرى الدائم فى عشرينيات القرن التاسع

عشر ، وتواصل الاهتمام بالتوسع الافقى والرأسى حتى وقتنا الحاضر . واصبح الاستمرار فى كليهمـــا فى داخل أراضى واحـة وادى النيل ودلتاه محدودا للغاية ، ويكاد يقتصر على امكانية تجفيف البحيرات الشمالية ، والتضحية بمواردها السمكية .

خريطة المستقبل للمعمور فى الوادى والدلتا :

ان شكل المعمور وتوزيعه آخذ فى التغير والتوسع ، نتيجة لمشاريع الاستزراع فى شرقى الوادى ، حيث تقدر امكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء الدنيا من أودية الصحـراء الشرقية التى تصـب فى النيل بنحـو نصف مليون فدان .

كما وان مشاريع الاستزراع على مياه النيل فى صحارى شرق الدلتا وغربها ، سيجعل للدلتا كقسم من حوض النيل شكلا آخر ، فسوف تتسع على حساب الصحراء على كلا جانبيها ، وتصبح حدودهـا الشرقية وقد ترسمت خطا يمتد من القاهرة الى السويس ، وعبر قنـاة السويس الى سيناء حتى رفح ، وعلى الحدود مع فلسطين ، بينما تمتد حدودها الغربية على طول خط يسير من القاهرة الى وادى النطرون ، ثم شمالا بغرب الى السلوم على الحدود المصرية الليبية . وستتضح الصورة بعـد دراسة مختلف أقاليم مصر الجغرافية التى تحيط بالوادى وبالدلتا .

الصحـراء الشرقية :

تقع بين وادى النيل ودلتاه فى الغرب ، والبحر الاحمر وخليج السويس وقناة السويس فى الشرق ، بين الحدود مع السودان جنـوبا حتى نهاية بحيرة المنزلة على البحر المتوسط شمالا وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ الف كم٢، ممتدة فى هيئة شريط يبلغ اقصى اتساعه فى الجنوب (٦٠٠ كم) ويضيق فى الوسط (بين ١٥٠ ــ ٣٠٠ كم) ، وينتهى فى الشمال بالغ الضيق (١٣٠ كم) .

والصحراء الشرقية صحراء جبل ووادى ، وصحراء حمادة ، صخرية جرداء فى المقام الأول ، بينما الرمال تقل ، ولا تتوفر فى سوى الوديان وساحل البحر الأحمر ، وفى القسم الشمالى فى صحراء شرق الدلتا ، اما

الحصن أو النزير فيوجد منبعثرا فى أعالى الأودية ، وفى مساحة حول ادانى وادى قنا ٠

جبال البحر الأحمر :

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان عند دائرة ٢٢ درجة شمالا ، حتى رأس خليج السويس عند حوالى دائرة عرض ٣٠ درجة شمالا ، على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم ، وهى جبال أركية الصخر ، شديدة الوعورة ، وشاهقة الارتفاع ، وتتألف من مجموعات من الكتل الجبلية الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطوط انكسارات أصابت النطاق الجبلى بالطول وبالعرض ، أثناء فترة الاضطرابات الأرضية التى انشات أخدود البحر الأحمر ٠ وتنتهى فى جبل أم التناصيب (١١١٠ متر) الجبال البللورية الصخرية الأركية القديمة ، وتبدأ فى الظهور سلسلة أقل ارتفاعا واحدث كثيرا ، تتمثل فى الجلالة القبلية والجلالة البحرية ، وجبل عتاقة ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيرية ايوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية من الجير والطباشير والمارل والدولوميات عند اسافلها ٠

والجبال ممزقة وعرة ، وقاحلة جرداء ، واستغلالها يقتصر على التحجير للاستخدام فى البناء والصناعة حيثما سمحت ظروف المكان والاستغلال بذلك ،كما انها ظهير للنطاق الساحلى الآخذ فى النمو السياحى، فتصبح الجبال مجالا لرحلات سياحية خلال الأودية التى تخترقها ٠

السهول الساحلية :

ساحل البحر الأحمر صخرى فى معظمه ، وتلاطم أمواج البحر سفوح الجبال فى كثير من الأماكن ، ولكن قلما نرى ذلك لمسافات كبيرة ، فالجبال تبتعد عن البحر فى مواقع كثيرة ، تاركة بينها وبينه سهلا ساحليا رمليا منخفضا ، ترصعه احيانا دالات مروحية رملية عند مصبات الوديان ، ويتراوح عرضه بين ٥ ــ ١٥ كم ، ويظهر ذلك خاصة ابتداء من شبه جزيرة رأس بيناس حتى اقصى الجنوب ، حيث يتسع السهل الى بضع عشرات من الكيلومترات ، ويضيق السهل فيما بين رأس بيناس وسفاجة ، ثم يختلف

ضيقا واتساعا حتى أواسط خليج السويس ، حين تبدأ سلسلة الجلالتين وعتاقة ، التى تقترب من خط الساحل بشدة ، بحيث لا تترك سهلا ساحليا يذكر ، خصوصا فى الشمال . وتتميز الوديان التى تهبط من خط تقسيم المياه فى اعالى جبال البحر الاحمر على السفوح صوب البحر الاحمر ، بقصرها ، وشدة انحدارها ، وكثرتها ، ورغم ذلك فانها مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما ان مصباتها فى البحر تخلو من الشعاب المرجانية ، مما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

والسهل الساحلى رغم قحولته فانه واعد فى مجال السياحة ، فالعمل قائم على قدم وساق فى تعميره وتزركشه الآن قرى سياحية ، ومستقبله السياحى يبشر بكل الخير ، بحسبان رعايته والعناية بعناصر المجذب السياحى التى يتمتع به ، باطلاله على بحر يزخر بثروة نادرة من مياه نقية رائقة ، تكثر فيها المراجين والاسماك ، وتتنوع اشكالا والوانا .

والواقع أن ساحل البحر الاحمر يتميز بعدد من الخصائص يفتقر اليها نظيره على البحر المتوسط ، تضيف اليه عناصر جذب سياحى تتمثل فيما يلى :

كثرة الجزر الساحلية : وعددها نحو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عند مدخل خليج السويس ، وتنتظم فى صفوف تقع على امتداد جبل الزيت ورأس جمسة ، وتركيبها الجيولوجى متشابه ، وأهمها : الأشرفى ، ونيم ، جيسوم ، جوبال ، طويلة ، شدوان (شاكر حاليا) والأخيرة اكبرها ، فطولها ١٥ كم ، وعرضها ٥ كم ، وارتفاع اعلى اجزائها ٣٠٠ متر ، وتتكون من صخور بللورية اركية فى وسط من الجزر يبلغ عددها ١٩جزيرة ، تتركب جميعا من صخور ميوسينية . وبالاتجاه جنوبا نقابل جزر الجيفاتين بجوار الغردقة ، وسفاجة بجوار سفاجة ، والى الشمال من رأس بيناس والى الجنوب منها يتواصل ظهور الجزر المرجانية ، ورغم صغر حجمها ، فان لبعضها قيمة خاصة فى نشاة بعض الموانى والمراسى ، لانها تحميها من أمواج البحر ، ومثلها سفاجة والغردقة والحلايب . ولجزيرة الزبرجد (سان جون) فى جنوب شرق رأس بينــاس شأن خاص ، فهى تبعــد عن

الساحل بنحو ٧٥ كم ، وتتركب من صخور ميوسينية ترتكز على أخرى رملية متحولة ، وقد تسبب اندساس صهير صخور البيريدوتايت (الزبرجد) فى تحول الصخور الجيرية والرملية ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد ٢٠٠ متر. ومن الجزر المرجانية جزر الأخوين تجاه القصير ، ودايدالوس تجاه مرسى علم ، وغير خاف ما لهذه الجزر جميعا من اهمية سياحية مستقبلية .

كثرة الشعاب المرجانية : تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على وجود المرجان فى سواحل البحر الأحمر ، ولهذا تكثر الشعاب والشطوط المرجانية ، كما أن معظم الجزر الصغيرة القريبة من الساحل مكونة من شعاب مرجانية ، بل ان المرجان يدخل فى تركيب الجزر الكبيرة البعيدة عن الساحل كجزيرة الزبرجد ، وقد تتراص الشطوط المرجانية فى صفوف أو قد تتقطع فى جزر صغيرة ، وغنى عن الذكر ما لهذه المراجين المتنوعة الأشكال والألوان من أهمية كبرى كعنصر فاعل من عناصر الجذب السياحى.

عدم وجود مستنقعات ساحلية : كالتى تكثر على ساحل البحر المتوسط، وما قد يعثر عليه هنا منها قليل محلى لا يؤثر فى الصفة العامة للساحل ، ومنها بعض المنافع الصغيرة خلف الساحل فيما بين راس شقير وراس غارب.

هضبة الخراسان النوبى :

تمتد بين جبال البحر الأحمر ووادى النيل مسافة متوسطها ١٥٠ كم ، وفيما بين ثنية قنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ ٤٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ متر فى الشرق تدريجيا الى حوالى ٢٠٠ متر مشرفة على الوادى . وتتكون من الخراسان النوبى الذى مزقته المياه الجارية النابعة فى جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت لنفسها وديانا عريضة متسعة تفترشها الرمال ، أما سطح الهضيبات فتخلو من غطاءات الرمال .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل ، بالقياس لكثرة الأودية المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فانها أطول بكثير ، ومساحات أحواضها اضخم ، ومراوحها الرسوبية عند مصباتها اوسع واهم ، فهى تعد

من اراضى التوسع الزراعى الأفقى التى جرى ويجرى استزراعها ٠ واودية جنوب اسوان تصب جميعا فى بحيرة ناصر ، وهى من الجنوب نحو الشمال على التوالى : مور ، حمد ، كورسكو ، العلاقى (مساحة حوضه ٤٤ الف كم٢) ويرجع الفضل فى تكوين سهل كوم امبو الى وادى الخريط الآتى من الجنوب الشرقى ، ووادى شعيت النابع فى الشمال الشرقى ، حيث يلتقيان فى السهل الذى يمثل دلتا الواديين الكبيرين (طول مجرى الخريط ٣٦٠ كم ، وشعيث ٢٠٠ كم) ٠

هضبة الحجر الجيرى الايوسينى :

تمتد فيما بين جبال البحر الأحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وفيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصير جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة ـ السويس شمالا ، مسافة تبلغ ٤٧٠ كم ٠ وترتفع الهضبة تدريجيا من علو ٢٠٠ متر فيما جاوز وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ متر فى الشرق ، وهى بهذا الارتفاع أعلى من نظيرتها الايوسينية فى الصحراء الغربية ، كما انها اكثر ارتفاعا من هضبة الخراسان النوبى الواقعة فى جنوبها ، مما يمثل شذوذا عن قاعدة الانحدار العام لأراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجرى وادى قنا العكسى ٠

ويمزق سطح الهضبة عدد عديد من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل ٠ وهى متفاوتة الطول تبعا لضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، لكنها اقصر من وديان الجنوب واقل منها مائية ، ذلك لأنها تنبع فى الهضبة الجيرية ذاتها الاقل مطرا من جبال البحر الأحمر ، ورغم هذا فانها تتميز عن أودية هضبة الخراسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب ٠ واذا بدانا من الجنوب نقابل وديانا قصيرة كثيرة ، حتى نصل الى وادى اسيوط او السيوطى الذى ينتهى فى وادى النيل عند اسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام والالباستر ٠ وفيما بين الاسيوطى والطرفاء وديان قصيرة ، اما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا اقرب لبنى مزار ، وهو اطول وديان الهضبة الايوسينية بعد وادى قنا ٠ وتتوالى الوديان القصيرة حتى نصل الى وادى سنور الذى يصب فى الوادى جنوب بنى سويف بقليل ٠ ومن بعده تجرى وديان قصيرة حتى نصل الى وادى حوف

الذى ينتهى عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى . ويجرى وادى قنا من الشمال الى الجنوب عكس اتجاه النيل ، ويبلغ طوله من منبعه فى كتلة جبل غريب عند دائرة عرض ٢٨ درجة شمالا حتى مصبه عند قنا حول دائرة عرض ٢٦ درجة شمالا نحو ٣٠٠ كم ، فهو أطول أودية الصحراء الشرقية . ويتراوح عرضه بين ٥ ـ ٥٠ كم ، وروافده كثيرة تأتيه من الشرق حيث يكثر المطر . ويبلغ الوادى أقصى اتساعه حول مصبه ، ورواسب حشو الوادى متنوعة ، وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوستوسينية ، أما دلتاه فمكونة من رواسب فيضية مختلطة بطين النيل ، ويصلح هذا الخليط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

صحراء شرق الدلتا :

يحدها جنوبا طريق القاهرة ـ السويس الصحراوى ، وتنتهى شمالا فى المستنقعات التى توجد جنوبى بحيرة المنزلة ، وتنحصر فيما بين قناة السويس فى الشرق وأراضى الدلتا فى الغرب ، وتتكون فى الجنوب من صخور الأوليجوسين والمايوسين الجيرية ، وبالاتجاه شمالا تغطى السطح تكوينات بلايوسينية ، ثم بلايوستوسينية من الحصى والرمال ، حتى تظهر رمال ومناقع جنوبى المنزلة . وتنحدر الصحراء من حوالى كنتور ٢٠٠ متر فى الجنوب الى منسوب الصفر فى بحيرة المنزلة فى الشمال ، متمشية بذلك مع الميل الطبقى ، ومع أعمار التراكيب الصخرية أيضا . وتتميز الصحراء فى قسمها الجنوبى بوجود ثلاثة صفوف من التلال تمتد عرضيا : الأول منها يقع جنوبى طريق السيارات القاهرة السويس ، والثانى بينه وبين سكة حديد القاهرة ـ السويس ، والثالث الى الشمال منها .

وتشق الوديان لها مسالك فى الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، أهمها وأكبرها الجفرة الذى ينبع فى نهاية هضبة المعازة فى عرض حلوان ، وينتهى شمالا قرب بلبيس . ومن أهم الوديان العرضية وادى الحمرة الذى ينتهى غربا فى رمال غرود الخانكة ، وكثبان الجبل الأصفر فى تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالا يترامى سهل حصوى رملى تبرز فيه أحيانا تلال

متواضعة الارتفاع وينحدر انحدارا هينا حتى ينتهى ببحيرة المنزلة. ولايقطع اتساق السهل سوى وادى الطميلات الذى يمثل فرعا قديما للنيل ، يبدأ عند العباسة فى شمال شرق بلبيس ، وينتهى غربى بحيرة التمساح ، ويبلغ طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم فى المتوسط ، ومساحته ٢٣ الف فدان ، وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماعيلية التى تمد منطقة قناة السويس بالمياه العذبة .

خريطة المستقبل للمعمور فى الصحراء الشرقية :

من خلال عرضنا لظواهر السطح فى صحراء مصر الشرقية يمكن تلخيص امكانيات التنمية فى النقاط التالية :

■ تقتصر اهمية جبال البحر الاحمر على كونها ظهيرا للسهل الساحلى ، وامكانية استخدامها مزارا ترويحيا للسائحين ، وارتيادها خلال مسالك الوديان العديدة التى تقطعها ، كما وأن الطرق المرصوفة التى تخترقها فيما بين الوادى ومراكز العمران على الساحل تخدم هذا الغرض وتعزز تنميته ، ذلك أن الصحراء الشرقية ثرية بتنوع صخورها المختلفة الألوان والأشكال ، وبفضل ما يتساقط عليها من امطار ، وما يغطى بعض منحدرات جبالها ، وقيعان اوديتها من نبت ، وما يزركش تلك القيعان والأحواض الجبلية من آبار ، تعطى للبيئة الطبيعية بعضا من الحيوية والبهجة اضافة الى روعة جبالها ، وجلال حافاتها القائمة الشاهقة .

واستجابة للتوجه العالمى نحو حماية البيئة وصيانة الطبيعة ، صدر قانون فى عام ١٩٨٣ بشأن المحميات الطبيعية فى مصر ، وتم تحديد ١٦ محمية طبيعية تضاف اليها محميات اخرى ، ويتم توسيع القائم منها . والمحمية الطبيعية مساحة من الارض تتميز بوجود كائنات حية نباتية وحيوانية ، أو ظواهر طبيعية ذات قيمة علمية أو ثقافية ، و سياحية او جمالية ، وقد أنشىء بالصحراء الشرقية وحوامشها ست مناطق : منطقة جبل علبة ، وادى العلاقى (محافظة اسوان) الغابة المتحجرة بالمعادى (محافظة القاهرة) وادى الاسيوطى (محافظة اسيوط) ، كهف وادى سنور (محافظة بنى سويف) ، محمية اشتوم الجميل .

والمحميات الطبيعية اصبحت رياضة الشعوب المتقدمة ، فمحمية جبل علبة تمثل صورة فريدة للبيئة الطبيعية فى جنوب شرق مصر ، كما تحسب جزيرة جغرافية حيوية . ومحميات الوديان تتميز بتراث متميز : جيومورفولوجى ، وهيدرولوجى ، وحيوى (نباتى وحيوانى) وبشرى، وثقافى .

والغابة المتحجرة أو محمية جبل الخشب ممثلة لشكل غابة قديمة متحجرة ، تعطى افكارا عن الجغرافيا القديمة لمنطقة ، وتمثل محمية القوم الجميل المحميات البحرية الساحلية ، وهى متعددة الأهداف لحماية البحيرة من التلوث ، وتنمية الثروة السمكية . وقد انتشرت المحميات الطبيعية ، أو ما يسمى المتنزهات الوطنية فى معظم اقطار العالم ، واصبحت عناصر جذب سياحى مهمة .

■ السهل الساحلى ينتظره مستقبل طيب ، فحركة التعمير ، وبناء القرى السياحية تسير حثيثا ، خصوصا مع الاهتمام بوسائل النقل والطرق وتحسينها ، وبناء المطارات ، وعناصر الجذب السياحى الطبيعية متوفرة، والتى تتمثل فى تنوع الصخور ومظاهر السطح فى الظهير الجبلى ، وفى الساحل والمياه ، وامكانيات ممارسة الرياضات المائية ، والغوص لمشاهدة المرجين والأسماك ، وزيارة الجزر التى تزركش المياه امام الساحل ، اضافة الى ثروته التعدينية خاصة البترول .

■ المراوح الرسوبية عند مصبات الأودية ، وهى هدف التوسع الزراعى والعمرانى شرقى الوادى الذى يكاد يخلو من مراكز العمران . فان المشاهد لخريطة العمران فى الوادى سيلحظ ان معظم السهل الفيضى يقع على الجانب الايسر ، ذلك ان النهر يلتزم فى غالب مجراه فى مصر الجانب الأيمن . فالمساحة الزراعية على الجانب الأيمن لا تكاد تصل الى سبع (١٤٪) مثيلتها على الضفة اليسرى ، وهذا يعنى أن العمران مكدس بكل ظواهره على اليسرى دون اليمنى . فالضفة اليمنى تخلو من الطرق الرئيسية ومن المدن الكبيرة المهمة ، خصوصا على امتداد الوادى فيما بين قنا وحلوان . والخط الحديدى من القاهرة حتى نجع حمادى يسير بامتداد

المغربية . وبعد نجع حمادى يعبر الى الضفة الشرقية ، لكنه بعد
نا يبدو منعزلة تماما عن مراكز العمران والتركز السكانى فى الضفة
ة . فالمحطات الحديدية لمدن مهمة مثل ادفو ، واسنا ، منفصلة عنها ،
ود على الضفة اليمنى ، وعلى المسافر أن يعبر النهر ليصل اليهما ،
، الحال بالنسبة لنقل السلع من المدينتين واليهما . وابتداء من نجع
، جنوبا تتركز معظم المدن وغالبية السكان فى الضفة اليسرى .

من هنا تاتى اهمية التوسع الزراعى والعمرانى فى شرق الوادى ،
ر هنا بسبب تحكم التضاريس ، وشدة وضوح حواف الهضبة الشرقية
ستصلاح المراوح الفيضية ، ذلك أن مصبات الأودية تتميز بتربات
، وبطونها مستوية السطح فى الأغلب الأعم ، وتحوى الكثير من
الجوفية ، بحيث يمكن الاعتماد عليها فى الزراعة الى جوار رفع مياه
آليا الى المناسيب المناسبة . وتقدر امكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء
من أودية الصحراء الشرقية التى تصب فى النيل بنحو نصف مليون
ن .

سهل كوم امبو خير مثال لاستغلال الأودية ومصباتها ، فهو يتألف
سبق أن ذكرنا ، من التقاء واديين هما شعيت والخريط ، وتزدهر
ل الزراعة الدائمة بالرى من مياه النيل ، وتشغل مساحة تبلغ بضع
ت من الآف الأفدنة ، تزرع قصب السكر اللازم لمصانع شركة كوم
للسكر .

وقد امتدت الزراعة الدائمة ايضا فى وادى عباد شرق مدينة ادفو
ة تزيد على ٢٥ كم ، وتتم الزراعة بالرش والرى السطحى . وقد تم
ع الأراضى التى تبلغ مساحتها نحو ثمانية الآف فدان على قبائل
بدة والبشاريين ، الذين تم توطينهم بها ، كما استصلحت مساحة تزيد
عشرة آلاف فدان فى وادى الخريط ، واتصلت بمناطق قصب السكر
م أمبو .

ومن اهم الأودية التى تنتظر الاستزراع وادى لقيطة ، وبه مائة ألف

فدان صالحة للزراعة على المياه الجوفية ومياه النيل ، وهو احد أودية شبكة ثلاثية تجمع وادى زيدون فى الجنوب ، ولقيطة فى الوسط ، ثم الحمامات فى الشمال ، وتلتقى الأودية الثلاثة عند بير لقيطة . وبالمثل فان وادى قنا يضم مساحات شاسعة صالحة للاستزراع ، على المياه الجوفية ومياه النيل ، اذ تغطيها تربات طينية خصبة ، اضافة الى دلتاه التى يبلغ سمك تربتها اكثر من المترين ، وفيها الآن مساحات زراعية متناثرة .

وامكانيات التوسع الزراعى فى النوبة ، او فى حوض بحيرة ناصر ، أو بحيرة السد العالى كبيرة للغاية ، تتراوح بين نصف المليون فدان والمليون ، بل هناك تقديرات تصل الى المليونين . والاراضى هنا متنوعة السطح ، فبعضها مسطحات منبسطة ، وبعضها منحدرات هينة أو قد تكون شديدة ، وستعتمد الزراعة فى بعضها على الرى الدائم من مياه النيل والبعض الآخر سيروى ريا حوضيا ، وستستخدم المياه الجوفية المستمدة أصلا من مياه البحيرة فى المساعدة على الرى .

نمط المعمور الحديث بالصحراء الشرقية :

الصحراء الشرقية كانت دائما صحراء رعى وتعدين ، والمرعى فقير للغاية ، وأحجام القطعان متواضعة ويسودها الماعز ، ثم الابل فالغنم . والرعاة هنا بدو رحل ، ولا توجد حلات عمرانية مستقرة ، وانما مجرد «عشش» من أغصان الشجيرات ، تغطيها أبراش سعف نخيل الدوم ، توجد حول الآبار والينابيع ، يرتادها البدو كمحطات سقاية وراحة اثناء التجول والترحال . والسكان القليلو العدد (بضع عشرات من الآلاف) ينتشرون بكثافة سكانية متدنية ، لا شك تتناقص بالاتجاه شمالا مع قلة المطر وبالتالى فقر المرعى .

واشتهرت الصحراء الشرقية منذ القدم بمحاجرها وأحجارها الكريمة ، وتطورت شهرتها الآن وتحولت من المعادن النفيسة كالذهب والفضة والفيروز والزبرجد ، الى الفوسفات والحديد والبترول ، وصحب هذا التحول انتقال مراكز التعدين من الداخل الى الساحل . والآن أصبح الساحل والسهل

الساحلى أهم ما فى الصحراء الشرقية . ففيه يتركز العمران والنمو العمرانى لأغراض التعدين والسياحة ، ويواكب هذا العمران الحديث المتنوع الأغراض تيار هجرة من الوادى من الفنيين والعمال ، بينما يبقى البدو أو معظمهم مرتبطين بالرعى المتجول ، وان كانت نسبة لا باس بها من شبانهم قد انخرطت فى قطاع الخدمات السياحية .

واذا كان العمران الحديث على الساحل قد جذب اعدادا من الرعاة الشبان من داخل الصحراء ، فان التوسع الزراعى على هوامش الصحراء المطلة على الوادى ، تجذب هى الاخرى اعدادا من الرعاة ، وقد حدث أن استقرت مجموعات من العبابدة والبشارية على هوامش الوادى ، ابتداء من ثنية قنا جنوبا حتى الحدود مع السودان ، واشتغلت بالزراعة المستقرة فى مختلف الحواجر ، مثل حاجر قنا ، والاقصر ، ودراو ، وحاجر اسنا وادفو . وباحتراف الزراعة يحدث الذوبان والتفكك القبلى .

ويعنى هذا توزيعا جديدا للسكان ، وتغييرا جذريا للكثافات السكانية . فالصحراء يتم تفريغها سكانيا ، بينما هوامشها الشرقية والغربية تجتذب اعدادا متزايدة من البشر ، من الصحراء ، ومن الوادى القديم ايضا .

ومع هذا فان الصحراء الشرقية ستظل حية بشبكة الطرق الحديثة التى تخترقها ، وتصل هامشها الشرقى وموانى ومراكز عمران ساحلها بمدن الوادى ، تلك الطرق المرصوفة التى سلك بعضها الطرق القديمة التى يرجع عمر بعضها الى اكثر من ثلاثة آلاف سنة (قنا ــ الاقصر ــ القصير) . فالصحراء يخترقها الآن سبعة طرق ، اكثرها شمالية طريق القاهرة ــ السويس ، وابعدها فى الجنوب طريق اسوان ــ برنيس . وبطول الساحل يمتد طريق السيارات من السويس الى حلايب حتى الحدود مع السودان . وفى اكتوبر عام ١٩٩٦ تم افتتاح مشروع كبير للسكك الحديدية يربط ميناء سفاجة وبلدة الخارجة ومناجم الفوسفات بابو طرطور ، مرورا بوادى النيل عند مدينة قنا ، ويبلغ طوله ٦٨٠ كم ، الى جانب خطوط فرعية وتوصيلات جانبية يبلغ طولها ١٨٠ كم . وقد جرى ويجرى توصيل انابيب المياه العذبة من الوادى الى مراكز العمران المتنامية على الساحل .

استزراع صحراء شرق الدلتا :

ينحصر ثلث صحراء شرق الدلتا بين قناة السويس شرقا ، وطريق القاهرة ـ السويس الصحراوى جنوبا ، وتخوم المعمور فى الدلتا غربا . وفى أراضى الاستزراع بصحراء شرق الدلتا تلتقى الاستراتيجية الزراعية والاستراتيجية العسكرية ، مع الأمن الغذائى والأمن القومى . فقد كانت صحراء شرق الدلتا فراغا عمرانيا اغرى اسرائيل بالعبور عن طريق الثغرة فى حرب أكتوبر عام ١٩٧٣ ، ولهذا لابد ان يطولها الاستصلاح والعمران، قبل نطاق القناة وقبل سيناء .

وتقدر مساحات الاستزراع بنحو نصف مليون فدان ، وتتوزع فى سهول جنوب بور سعيد ، والحسينية ، وهضبة الصالحية ، بالاضافة الى بضع عشرات الآف من الأفدنة غربى قناة السويس الصالحة للاستصلاح ، ويتطلع البعض الى التوسع فى المستقبل الى جنوب الصالحية ، وحتى خط القاهرة ـ السويس فى مساحة تبلغ مليون فدان .

وفيما يلى دراسة موجزة لمشروعين فى شرق الدلتا يعتمدان على مياه النيل ، الأول : مشروع الصالحية ، والثانى : مشروع ترعة السلام .

مشروع الصالحية :

يستخدم هذا المشروع كمشروع غرب النوبارية الذى سنذكره فيما بعد، احدث ماوصلت اليه التكنولوجيا فى الرى والزراعة الآلية ، وفى الاقتصاد الزراعى،والمركب المحصول الذى يركز اساسا على الخضر والفواكه واللحوم والألبان ، وتبلغ مساحة المشروع نحو ٥٧ الف فدان ، والتربة رملية صفراء صالحة للاستزراع،لكن الأرض هضبية مرتفعة-وترعة الاسماعيلية هى مورد المياه الأساسى،منها تضخ المياه بالطلمبات الكهربائية العملاقة خلال أنابيب واسعة الى ارتفاعات تتراوح بين ٤٠ ـ ١٢٠ مترا ، وهو اعلى منسوب وصل اليه الضخ المائى الى الأراضى الصحراوية فى مصر . ويتم الرى بالرش الالى اساسا ، وبنظام الرى المحورى فى نحو ٤٠ الف فدان ، وبالرى بالتنقيط فى حوالى ١٥ الف فدان .

والمشروع يهدف اساسا الى تكثيف الاستغلال الحيوانى من ماشية ودواجن ، ولذلك فان مركز الثقل فى المركب الزراعى هو الانتاج الحيوانى ، وقد تم استيراد اعداد كبيرة من الحيوانات المنتقاة ، لتربيتها فى حظائر حديثة ، تعتمد على احدث طرق التلقيح الصناعى ، وانشىء الكثير من معامل الألبان ، ومعامل تفريخ الدواجن ، وانتاج البيض .

وقد انشئت مدينة الصالحية الجديدة لكى تستوعب ١٠٠ الف نسمة ، ودخل الانتاج منذ بداية الثمانينيات السوق المحلى ، كما خصص خمسه للتصدير . والانتاج متنوع : خضروات ، فواكه ، لحوم ، البان ، دجاج ، بيض . والعمل قائم بالتوسع الزراعى الأفقى فى سهل الصالحية ، لتصل المساحة الزراعية الى ٣١١ الف فدان ، وذلك بعد توسيع ترعة الاسماعيلية ، وحفر ترعة الصالحية بطول ٣٠ كم ، لرى ٢٢٠ الف فدان من تلك المساحة وتوصيل المياه الى ٦٠٠٠ فدان بمنطقة الجسينية .

مشروع ترعة السلام :

يهدف المشروع الى استزراع نحو ٦٢٠ الف فدان فى شمال شرق الدلتا وفى شمال سيناء ، على نظام الرى الدائم من مياه النيل . ويقع نحو ثلث هذه المساحة (٢٢٠ الف فدان) فى شمال شرق الدلتا ، وثلثاها (حوالى ٤٠٠ الف فدان) فى شمال سيناء . وتتركز مساحة الاستزراع فى شرق الدلتا فى جنوب وجنوب شرق بحيرة المنزلة ، فى محافظات دمياط والدقهلية ، والشرقية ، والاسماعيلية ، وبور سعيد . ويجرى اقامة ٣٧ مجتمعا عمرانيا جديدا ، يضم قرى مركزية وأخرى محلية ، ومراكز للرياضة والترويح والسياحة .

والأراضى كلها سهلية ، عكس اراضى الصالحية الهضبية ، وتربتها خليط بين الرملية الصفراء ، والطينية البحيرية . وقد اقتضى الأمر حفر ترعة جديدة ، أطلق عليها اسم «ترعة السلام» ، تاخذ مياهها من فرع دمياط عند بلدة العنانية ، مركز فارسكور بمحافظة الدقهلية ، وتعبر الى سيناء عبر سحارة ضخمة عند الكيلو ٨٢ ، تتضمن اربعة انفاق اسفل قناة السويس تمر بها اربع مواسير ، قطر كل ماسورة من الداخل ٥١٠ سم ، لتسير نحو

الشرق عبر سهل الطينة حتى العريش • ويبلغ التصرف اليومى للترعة نحو ١٩ مليون مترا مكعبا ، لاستخدام الرى والشرب والصناعة ، تاتى من مياه النيل ومياه الصرف المخلوطة بها بنسبة ١ : ١ وقد ثبتت سلامة اعادة استعمال مياه مصرفى «السرو» ، و «حادوس» بعد خلطهما بمياه النيل للرى • وقد انطلقت المياه من الترعة الى سيناء فى مناسبة احتفالات أكتوبر ١٩٩٧ (١٩٩٧/١٠/٢٦) • ويبلغ طول ترعة السلام من هاويس دمياط حتى الضفة الغربية لقناة السويس ٨٧ كم •

شبه جزيرة سينـاء

السمات الجيولوجية والجيومورفولوجية العامة :

تبلغ مساحة سيناء ٦١ الف كم٢ ، اى حوالى ٦ر٦١٪ من مساحة مصر، وطولها من راس محمد لاقصى بروز منها فى البحر المتوسط نحو ٣٩٠ كم• وعرضها فيما بين العقبة والسويس حوالى ٢١٠ كم • وتتمثل فى سيناء معظم انواع التكوينات الجيولوجية وطبقـات الصخور الموجـودة فى الاراضى المصرية • بل ان تكوينات العصرين الفحمي والجوراسى توجد بها ، بينما تغيب فى بقية اراضى مصر • ومركب الركيزة الاركى يظهر فى جنوبهـا على هيئة مثلث مساحته ٧٥٠٠ كم٢ ، ثم يغيب أسفل الطبقات الصخرية المنتمية لاعصر الازمنة الاربعة مكونا لاساسها الذى ترتكز عليه • وتتعقد بنية شبه الجزيرة كثيرا ،فالفوالق والكسور تكتنف الكتلة الاركية فى الجنوب، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه ، ومساحتهما حوالى ١٣ الف كم٢، بالطول وبالعرض •

وتسود الالتواءات المنتظمة مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم٢ من منطقة الوسط ، يليها شمالا نطاق يمتد شمالى عرض ٣٠ درجة شمالا تكثر به الانكسارات ، ينتهى بنطاق القباب الذى تزيد مساحته على ١٣ الف كم٢، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على الف متر ، ثم فى اقصى الشمال مشرفا على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته حوالى ٨ الاف كم٢ من الكثبان الرملية ، وفرشات الرمال • وبحذاء خليج السويس نطاق طوله حوالى ٣٠٠ كم وعرضه بين ١٠ ــ ٣٠ كم ومساحته حوالى ٨٣٠٠ كم٢، تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج •

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراوين الشرقية والغربية من الوجهة الجيومورفولوجية ، فتاخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة الأركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية ، وفى العجمة والتيه نجد ظواهر المعازة ، ويخترق شبه الجزيرة فى كل اتجاه ، كما هى الحال فى الصحراء الشرقية ، عدد كبير من الوديان يقطعها الى هضاب وهضيبات ، ونجد فى سيناء من اشكال سطح الصحراء الغربية : الكويستات ، وفرشات الرمال والكثبان الرملية ، وصحارى الحصى ، والصحارى الصخرية (الحمادة) .

وسيناء غنية بوديانها كالصحراء الشرقية ، وهى تركة عصور المطر ، فلا تجرى بها المياه حاليا الا كل شتاء حينما تتساقط الأمطار ، فتجرى بها سيولا ، ورغم انها تمزق وجه شبه الجزيرة فتزيده وعورة ، فانها تقدم سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتهـا المعدنية ، ومعظم وديانها قصير شديد الانحدار باستثناء وادى العريش ، الذى يطاول وادى قنا ضخامة ، والوديان التى تنصرف الى خليج العقبة أقصر واشد انحدارا من مثيلاتها التى تصب فى خليج السويس..

والتصريف المائى من النوع المشع ، اذ تنبع الوديان من وسط سيناء ، وتجرى فى اتجاه الشرق الى خليج العقبة ، وفى اتجاه الغرب الى خليج السويس،وفى اتجاه الشمال الى البحر المتوسط،وغالب التصريف خارجي، واقله داخلى وهو تصريف مزدوج ، كمـا فى الصحراء الشرقية ، نحـو البحرين الأحمر والأبيض ، وان كان تصريف الصحراء الشرقية الى البحر المتوسط غير مباشر بواسطة النيل .

خريطة المستقبل للمعمور فى سيناء :

قاست سيناء ويلات حروب أربعة متتابعة : ١٩٤٨ ، ١٩٥٦ ، ١٩٦٧ ، ١٩٧٣ . واقتطعت من الوطن الام عام ١٩٦٧ ، وعادت اليه عام ١٩٨٢ . وفى مثل هذه الظروف الصعبة التى يسودها القلق وعدم الاستقرار ، تتوقف محاولات التنمية الاقتصادية والاجتماعية . وتزخر سيناء بثروات طبيعية متعددة ومتنوعة : رعى ، وزراعة ، وصيد الأسماك ، وصناعة السياحة ، ثم التعدين .

موارد الميـاه للرعى والزراعة :

سيناء هى اغزر صحارى مصر مطرا ، والشريط الساحلى هو اغزر شبه الجزيرة مطرا ، ويقل المطر من الشمال الى الجنوب ، لكنه يعود الى الكثرة فى اقصى الجنوب الجبلى المرتفع ، فالمطر اعصارى وتضاريسى ، ويسقط شتاء بهبوب الرياح الغربية واعاصيرها ، وكذلك فى الخريف وفى الربيع بسبب الرياح الشرقية . ورغم تفاوت كمية المطر السنـوى تفاوتا كبيرا ، فان متوسط الكمية الساقطة تجعل اجزاء من سيناء اقرب ما تكون لشبه الصحراء ، او لمناخ شبيه بمناخ البحر المتوسط ، ذلك ان متوسط كمية الامطار الساقطة فى رفح تبلغ ٤ر٣٠٤ ملم ، وفى العريش ٧ر١٠٤ ملم، وفى القصيمة ١ر٩٧ ملم ، وتقل بالاتجاه غربا (بور سعيد المجاورة ٧٣ ملم) وجنوبا (الاسماعيلية ٧ر٣٧ ملم ، السويس ٧ر٢٤ ملم ، أبو رديس ٥ر٢١ ملم ، الطور ٤ر١٠ ملم ، نخل ٣ر٣٨ ملم ، طـابا ٧ر٢٧ ملم ، سانت كاترين ٦٢ ملم شرم الشيخ ٨ر٢٣ ملم) .

وموارد المياه اذا هى مياه مطر ووديان ، ومياه جوفية وعيون وآبار، وتستخدم طرق للاستفادة من المياه السطحية تتمثل فى العقوم والهرابات (صهاريج) والسدود والعيون . بينما يستفاد من المياه الجوفية عن طريق الآبار والخنادق ، وينتشر فى سيناء حوالى ٤٠٠ بئر سطحى ، ١٧٠ بئرا عميقا ، واحد عشر خندقا ، وثلاثة وثلاثون عينا ، وحوالى ٥٠ صهريجا (هرابة) . وموارد المياه على هذا النحو موارد محدودة ومتواضعة ، والتنمية الزراعية والعمرانية تحتاج لادخال مورد دائم بالاضافة الى موارد مياه المطر والمياه الجوفية .

وفكرة ادخال مياه النيل الى سيناء فكرة ترجع الى بداية الخمسينيات لكن العمل تعثر ثم توقف بحرب ١٩٦٧ . وبعثت الفكرة من جديد فى شكل مشروع عملاق ، بدأ العمل به عام ١٩٩٤ ، وسينتهى فى عام ٢٠١٧ . وقد دخلت مياه النيل الى سيناء فى اكتوبر ١٩٩٧ عن طريق ترعة السلام - الشيخ جابر ، على نحو ما ذكرنا من قبل .

وتعبر المياه الى سيناء اسفل القناة بنحو ٤٢ مترا ، لتروى ٤٠٠ ألف

فدان ، يتم استصلاحها واستزراعها حول مسار الترعة التى تسمى فى سيناء ترعة الشيخ جابر الصباح ، الذى ساهم فى تكاليف انشائها ،وطولها فى سيناء ١٥٥ كم حتى وادى العريش ٠

والمساحة الزراعية موزعة على سهل الطينة (٥٠ الف فدان) وفى جنوب القنطرة شرق (٧٧ الف فدان) وفى كل من منطقتى رابعة وبئر العبد (٧٠ الف فدان) وفى كل من منطقتى السر والقوارير (١٣٥ الف فدان) ٠ ويتضمن المشروع فى سيناء انشاء مجمعات زراعية وصناعية ضخمة ، تعتمد الزراعة فيها على دورة زرعية خاصة ، بحيث تعتمد على محاصيل تقليدية واخرى للتصدير ، فتتم زراعة محاصيل الحبوب والعلف ، والقطن ، والارز ، والخضر ، والفواكه ، والموالح ، ونباتات طبية وعطرية ٠

وسيتم سحب ١١ر٢ مليار م٣ من مياه النيل ، و٣٤ر٢ مليار م٣ من مياه المصارف ، بنسب ملوحة للمخلوط فيما بين ٧٠٠ ـ ٨٠٠ جزء فى المليون، ويبلغ اجمالى الاحتياجات المائية لجملة المساحة فى غرب وشرق قناة السويس ٤٥ر٤ مليار م٣ ، بالاضافة الى مياه المطر والمياه الجوفية ٠ وتستهدف خطة الاستزراع والتعمير زيادة عدد سكان سيناء من نحو ٣٠٧ الف نسمة تبعا لتعداد ١٩٩٦ ، الى ٢ر٣ مليون نسمة حتى عام ٢٠١٧ ، ونشر معمور متكامل فى مجالات الزراعة ، والتعدين ،و الصناعة ، والسياحة ، وتتكلف خطة تعمير سيناء على هذا النحو ما يزيد على ٧٥ مليار جنيه ٠

وفيما يخص النبات للرعى : فان سيناء أغنى صحارى مصر نباتا ، لانها اغزرها مطرا ، واقلها قارية ٠ فالغطاء النباتى نجده بنسب متفاوتة فى بعض البقاع المناسبة ، رغم ان النبات بعامة من نوع النبات الصحراوى، فان نوع النبات الرطب ينتشر فى المناطق المرتفعة والاودية الجبلية ، وتتكاثف الاشجار والشجيرات احيانا فى شكل آجام كما فى وادى فيران ، وتكثر اشجار الاثل والسنط ، الى جوار النخيل ، وفى اقصى الجنوب نجد تدريجا نباتيا على سفوح الجبال خاصة جوانبها المواجهة للشمال والمعرضة

للرطوبة والمطر · ويتميز نبات سيناء بالتنوع ، فلقد تم احصاء ٥٢٧ نوعا، منها الربع ميزة يختص بها نبات سيناء على غيره فى مختلف بقاع مصر .

ورغم ان معظم سكان سيناء كانوا حتى عهد قريب يحترفون الرعى اساسا ، فان ماساة شبه الجزيرة كـارض للمعارك فى الصراع العربى الاسرائيلى ، قد عمقت الصلة بين سكانها وسكان الدلتا والوادى . فقد اقتضت ظروف الحروب تهجير اعداد كبيرة منهم ، فتم الاختلاط بينهم وبين الزراع فى القرى ، فتعلموا منهم حرفة الزراعة ، التى مارسوها حينما عادوا الى ديارهم ، ولذلك فان الاستقرار للسكان الأصليين الذين بلغوا فى التعداد الأخير نحو ٣٠٧ ألف نسمع لن يشكل مشكلة . ونسبة الحضر فى شمال سيناء ٥٩٪ (جملة الحضر والريف ٢٥٢٧٥٠ نسمة) وفى جنوب سيناء حوالى ٥٤٪ (جملة الحضر والريف٥٤٤٩٥نسمة) تبعا لتعداد ١٩٩٦.

الثروة المعدنية :

رغم اهمية التعدين فى سيناء قديما وحديثا ، فانه يقتصر على نطاق ساحل خليج السويس وظهيره . فهنا كانت تعدن الاحجار الكريمة فى العهد الفرعوني ، ويتم الآن تعدين المنجنيز ونحاس سرابيط حول ام بجمة ، وبسيناء نحاس ، ويورانيوم ، وثوريوم ، وفوسفات ، ورصاص ، وكبريت ورمال كوارتيزية ، وكاولين وجبس . ويحسب البترول فى مقدمة الموارد المعدنية ، واهم حقوله سدر وعسل ، وابورديس ، وبلاعيم بحرى . وقد بدأ استخدام الفحم كمصدر للطاقة الى جوار البترول والغاز الطبيعى ، وتم اكتشاف حقول رصيدها المؤكد ١٠٠ مليون طن ، والمحتمل حوالى ١٠٠ مليون طن أخرى ، ونوعية الفحم فى المغارة وعيون موسى تصلح لتشغيل محطات كهرباء حرارية والكوك اللازم لصناعة الحديد والصلب .

الثروة السياحية :

مورد خصب ومستمر للاستثمار ، فسيناء تتمتع بتراث دينى ، ورصيد من الحضارات القديمة . وفى اسماء اماكن قسمها الجنوبى دلائل قصة موسى عليه السلام ، وفرعون واليهود من البعث حتى الخروج . وهنا نذكر عيون موسى ، غير بعيدة عن راس خليج السويس ، وجبل حمام فرعون،

وجبل حمام موسى على الساحل الغربى • وحينما ندلف الى عمق سيناء تظهر هضبة التيه ، وجبل موسى وجبل المناجاه ، والوادى المقدس طوى ، ودير سانت كاترين المقام فى منتصف القسم الجنوبى من سيناء ، به العديد من المخطوطات والمقتنيات الاثرية ، وطريق العائلة المقدسة : السيد المسيح عليه السلام ، وامه مريم ، ويوسف النجار فى رحلتهم الى مصر ، بين رفح فى الشرق والقنطرة فى الغرب ، مرورا بالعريش ، وطريق الغزوات المصرية القديمة ـ سرابيط الخادم ، سياحة دينية وثقافية ممتعة •

وتستاثر سيناء بسبع محميات طبيعية : راس محمد ، جزيرتا تيران وصنافير ، سانت كاترين ، نبق وراس طنطور ، أبو جالوم ، وهذه كلها بمحافظة جنوب سيناء • اما فى شمال سيناء فقد تم تحديد محميتين هما : الزرانيق ـ البردويل ، والاحراش الساحلية من العريش حتى الحدود عند رفح • وهى كما نرى من مواقعها وطبيعة سطحها متعددة الاغراض : رعاية وحماية للشعاب المرجانية التى تكتنف سواحل سيناء ، ولتجمعات الاسماك المختلفة الاشكال والالوان ، وللمياه الطبيعية ، وفصائل النبات والحيوان فى الجبال والهضاب والاودية التى تتخللها •

وتتميز شواطىء سيناء باتساعها وبرمالها النظيفة ، وتشتهر فى الشمال المشرف على البحر المتوسط بتجمعات النخيل خاصة فى اقليم العريش وشرقى بحيرة البردويل ، كما تحوى محمية الزرانيق العديد من فصائل الحيوان والنبات الطبيعى والطيور المهاجرة من أوربا وآسيا ، والتى يبلغ عدد انواعها ٢٤٠ نوعا خلال شهور الخريف من كل عام • يضاف الى ذلك الشواطىء الرملية الجميلة على خليج العقبة بين طابا وراس محمد (طابا ، دهب ، نويبع ، شرم الشيخ) وكذلك على امتداد خليج السويس (راس اسلة ، الطور ، راس سدر ، ثم محمية راس محمد) •

ويعزز عناصر الجذب السياحى هذه مناخ ملائم طوال السنة ، فسيناء اقل قارية من مناخ مصر عموما ، ولهذا فان السياحة اليها دائمة ، وليست موسمية ، كالحال تماما بالنسبة لسواحل البحر الاحمر ، لكن مناخ سواحل سيناء اكثر اعتدالا ، ذلك لان لشبه الجزيرة اطول سواحل بالنسبة لمساحتها

فى مصر ، فطول سواحل سينـــاء ٧٠٠ كم ، ومن ٢٤٠٠ كم هى مجموع سواحل مصر . ورغم ان مساحة سيناء تعادل نحو ٦٪ من مساحة مصر ، فانها تستاثر بنحو ٢٩٪ من سواحلها . فسينـــاء تملك كيلومترا ساحليا طوليا لكل ٨٧ كم٢ من مساحتها ، مقابل كيلومترا طوليا لكل ٤١٧ كم٢ فى مصر عموما .

الصحـــراء الغربيـــة

الموقـــع والمســاحة :

تمتد من وادى النيل شرقا الى الحدود المصرية الليبية غربا ، ومن ساحل البحر المتوسط شمالا الى الحدود المصرية السودانية جنوبا ، وتزيد مساحتها قليلا عن ثلثى مساحة مصر ، اذ تناهز ٦٨١ الف كم٢ . وهى تتسع فى الجنوب حيث يبعد عنها النيل شرقا ، وتضيق نوعا فى الشمال .

الارتفـــاع والانحـــدار :

وتبدو بهيئة هضبة متوسطة الارتفاع ، الذى يبلغ نحو ٥٠٠ متر فى المتوسط . وتتدرج فى الارتفاع من الجنوب ، حيث يبلغ نحو ١٠٠٠ متر الى الشمال ، حيث تطل على الساحل من علو ٢٠٠ متر . وأقصى ارتفاع تبلغه فى جبل العوينات (١٩٠٠ متر) ، وتتدرج ايضا فى الارتفاع من النيل شرقا الى العوينات غربا . والسطح بذلك منتظم على مدى البصر لا يقطعه سوى واجهات الكويستات التى تحدد نطاقات تلامس التكاوين الجيولوجية ، والانخفاضات التى تحاذيها .

ظـــاهرة الكـــويستا :

ولقد ادى الميل العام للطبقات من الجنوب الى الشمال ، اضافة الى التركيب الصخرى الذى يتالف فى كل الاحوال من طبقة سطحية صلبة ، تركز على صخور هشة الى تكوين ظاهرة الكويستات عند نطاقات الحدود بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، وعند حضيض كل واجهة كويستا يقبع منخفض ، هامشه الشمالى جرف شديد الانحدار ، وهـــامشه الجنوبى يتلاشى بالتدريج فى الصحراء فالجروف الشمالية (واجهـــات كويستـــات

المطلة على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجة والداخلة ، تتألف من طبقات علوية من الصخور الجيرية الكريتاسية الصلبة ، التى ترتكز على طبقات سفلى من الرمال وشرائح الطفل والطين الهشة وطبقات الفوسفات . أما واجهات الكويستات المشرفة على نطاق المنخفضات الشمالية ، النطرون والقطارة وسيوه ، فتتركب من غطاء علوى جيرى ميوسينى صلب يرتكز على رواسب حطامية هشة .

ظـاهرة المنخفضـات :

من الواضـح أن مواضع المنخفضـات تحددت بنطـاقات التـلامس الجيولوجى ، وعلى امتداد تلك النطاقات كانت بالضرورة ، تجرى خطوط السواحل ، وتتكون اللاجونات ، وتترسب صخور المتبخرات ، الأمر الذى مكن لعوامل التعرية من غزوها بسهولة . فمواضع الخارجة والداخلة تتفق مع نطاق تلامس الخراسان النوبى ، والطباشير الكريتاسى ، والفرافرة والبحرية مع التقاء صخور الكريتاسى والايوسين ، بينما تضم صخور الايوسين والميوسين سيوة والقطارة فيما بينهما . ويقع منخفض الفيوم ــ الريان فيما بين تكاوين الايوسين والأوليجوسين ، ووادى النطرون بين الأوليجوسين والبلايوسين . وقد اختلفت آراء الباحثين فى كيفية نشأة المنخفضات ، ويمكن تصنيفها فى مجموعتين :

الأولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم أفكارا تخص التكاوين الصخرية ، وعمليات الالتواء والانكسار .

الثانية : تحبذ النشأة عن طريق العوامل الخارجية ، كعمليات التجوية ، وفعل الماء الجارى ، وتأثير الرياح .

والواقع أن أيا منها مفردا لا يمكن أن يفى بتفسـير النشأة ، كما أن النظريات التى تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لتوضيح أصل الآخر . ونحن نميل الى نظرية مركبة ، مؤداها ان منخفضات صحراء مصر المغربية (وليبيا بل والكبرى عموما) قديمة النشأة ، وأن قد تضافرت عوامل معاونة للحفر والتشكيل اغلبها جيولوجى ، واخرى مسئولة عنهدا

اغلبها ظاهرية ، وتتمثل فى فعل المياه والرياح التى تناوبت التأثير خلال عصر الزمنين الثالث والرابع . ومنذ حوالى الألف الثالثة قبل الميلاد بدأت تحل ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهى التى خلعت على المنخفضات اللمسات الشكلية التى تبدو بها فى وقتنا الحاضر .

وفى هذه المنخفضات تكمن فرص التوسع الزراعى - الصناعى ، والعمرانى الكبير فيما يسمى بمشروع «جنوب الوادى» أو «توشكا» أو «الوادى الجديد» .

صحراء حمادة وعرق :

توصف الصحراء الغربية بانها صحراء منخفض وهضبة ، ورأينا أن للمنخفضات أهمية فى تشكيل السطح ، وفى المستقبل الاقتصادى والعمرانى لمصر . اما الهضبة فهى حمادة وعرق ، وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجتزىء من مساحتها نحو الثلثين ، أما الثلث فمن نصيب العرق . وكلاهما : الحمادة والعرق يتفقان فى القحولة ، ولا سبيل الى استصلاح وتعمير فوقهما ، والصحراء الغربية من اشد صحارى العالم جفافا وفقرا .

خريطة المستقبل للمعمور فى الصحراء الغربية

تتمثل امكانيات التعمير فى المناطق التى تتوفر فيها ثروات دفنية ، تتمثل فى الثروة المعدنية ، وفى المياه الجوفية ، وحيثما دعت الضرورة استخدام مياه النيل فى الاستزراع والتعمير .

الثروة المعدنية :

ياتى الحديد الخام فى مقدمة الخامات المعدنية ، ويعدن فى الواحة البحرية ، ويعتمد عليه مصنع الحديد والصلب فى التبين منذ عام ١٩٧٩ ، حينما توقف انتاج خام حديد اسوان . ويبلغ الاحتياطى المؤكد نحو ٣٦٠ مليون طن . وينقل الخام بواسطة خط حديدى يبلغ طوله ٣٤٦ كم ، يربط الواحة بسكة حديد الوجه القبلى عند دهشور ، كما انشىء طريق مرصوف

يوازى الخط الحديدى يصل الى القاهرة ، وطوله ٣٣٠ كم ، كما تصل الكهرباء الى الواحة بخط ياتيها من سمالوط . وقد ساهم النشاط التعدينى فى انشاء مركزين عمرانيين هما : مدينة الحمراوين ومدينة الجديدة .

ويحسب حقل فوسفات ابو طرطور من اهم الموارد المعدنية المكتشفة فى مصر ، وتقع هضبة ابو طرطور فيما بين منخفض الخارجة والداخلة ، ويبلغ طول الحقل من الشرق الى الغرب نحو ٣٠٠ كم ، وعرضه من الشمال الى الجنوب حوالى ١٦٠ كم ، ويوجد ثلاثى فوسفات الكالسيوم فى ثلاثة مستويات أهمها : المستويان السفلى والأوسط ، بنسبة تركيز تصل الى نحو ٦٠٪ ، والاحتياطى المؤكد لا يقل عن مليار طن ، وهناك تقدير يصل به الى ٧ مليار طن . وقد بدأ المشروع عام ١٩٧٤ وعلى مدى ٢٢ عاما تم خلالها انفاق ٢ مليار جنيه ، تعثر المشروع ، وفى مارس ١٩٩٦ تقرر المضى قدما فى المشروع ، خصوصا أن احتياطيات الفوسفات فى مناطق تعدينه الأخرى بالقرب من ساحل البحر الأحمر (سفاجة - الحمراوين - القصير) وفى نطاق وادى النيل فى شرقى النيل وغربه فى المحاميد والسباعية والقريات ، ليست كبيرة ، والطلب على الاسمدة الفوسفاتية فى تزايد مستمر ، واستغلال الخام يساعد على اقامة مجتمع عمرانى كبير ، ويرجى لهذا المشروع النجاح ، بمساندة المشروع الزراعى - الصناعى والعمرانى الكبير ، مشروع توشكا . وينقل الفوسفات خط حديدى يشق الصحراء الشرقية الى سفاجه حيث يتم تصدير معظمه ، وقد بلغ عدد العاملين فى ابو طرطور حوالى ١٤٠٠ نسمة عام ١٩٩٥ ، ولا شك أن العدد قد تضاعف الآن (فبراير ١٩٩٨) .

وفى النطاق المطل على البحر المتوسط من الصحراء توجد تجباسات الغربانيات والحمام الى الغرب من الاسكندرية واحتياطى الجبس بين مؤكد ومحتمل نحو ١٢ مليون طن ، ونسبة كبريتات الكالسيوم مرتفعة تصل الى نحو ٩٠٪ فى الخام . اضف الى هذا ما اكتشف فى منطقة العميد ، غرب الاسكندرية بنحو ٩٥ كم (٤ مليون طن) . ويستخدم الجبس فى صناعة الاسمنت ، و الجبس الطبى ، والخزف الصينى ، والبناء ، واستصلاح الأراضى البور . وتنتشر محاجر الحجر الجيرى بطول اقليم مريوط

لأغراض البناء والتشييد لعشرات القرى السياحية ، وآلاف العمارات ، وعشرات الألوف من الفيلات الخاصة .

ويتم ترسيب ملح الطعام بطريق التبخر (الملح الشمسى) ،واشهر مناطق استغلاله ، ملاحات الدخيلة والمكس والمعمورة وادكو . ويقدر الانتاج السنوى بنحو نصف مليون طن . ولقد عثر على البترول فى العلمين عام ١٩٦٦ ، وهو اول كشف تجارى للبترول فى الصحراء الغربية . وتوالت الاكتشافات البترولية والغاز الطبيعى بعد عام ١٩٦٧ فى عدة حقول تنتظم الآن فى صفين ، أحدهما : يمتد شمال منخفض القطارة ، ويبدأ من حقل غاز ابو قير الى حقل بترول العلمين ، وبدما ، والرزاق ، ومليحة ، وام بركة . والثانى : جنوبى ، لكنه يقع الى الشرق مباشرة من منخفض القطارة ، وحقل بدر ، وابو الغراديق ، وأبو سنان ، وصحراء غربية ١٩ ، وصحراء غربية ٣٢ ، وصحراء غربية ٣٣ وحقل غاز علم الشاويش. ومن الواضح أن الصحراء الغربية تحتوى على مخزون طيب من البترول والغاز الطبيعى ، تسهم عوائدهما المالية فى تطوير المعمور وانمائه . ويتم تصدير الخام عن طريق ميناء العلمين ، بينما يجرى ضخ الغاز الطبيعى بخط أنابيب الى القاهرة من حقل غاز ابو الغراديق .

المياه الجوفية واستزراع اراضى المنخفضات :

ظهرت أعمال المسح امكانية التوسع الزراعى فى مساحات جيدة التربة تناهز ٤٥٠ الف فدان ، موزعة على منخفضات الواحات التى تنتظم فى صف طولى من الجنوب نحو الشمال فيما يشبه «الوادى» ، يناظر وادى النيل الأصلى ويوازيه . واعلن عن البدء فى انشاء الوادى الجديد فى ٢٦ يوليه ١٩٥٩ ، معتمداً على المياه الجوفية . وكان مقدراً للآبار الارتوازية أن تتدفق منها المياه تلقائيا لمدة لا تقل عن ١٥ سنة ، فاذا بمعظمها يحتاج للضخ بعد مضى ٦ اشهر فقط من بدء التشغيل ، وأخذت طاقة الآبار فى التناقص المستمر ، مما أدى الى انكماش المساحات المزروعة ، وتركت اجزاء من الأراضى المستصلحة بدون زراعة ، كما قد نشأ عن زيادة نسبة الاملاح بسبب كثرة سحب المياه ، تقليل فترة استهلاك البئر من عشر

سنوات الى خمس سنوات ، وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، عما ادى الى زيادة نفقات المشروع .

مياه النيل ومشروع توشكا :

ان وجود بحيرة السد العالى «بحيرة ناصر» بحسبانها مخزنا مائيا ضخما ، وقربها من مسار مشروع ما كان يسمى «الوادى الجديد» ، كان حافزا لتنفيذ فكرة توصيل مياه النيل الى واحات مصر فى جنوب صحرائها الغربية ، بعدما تبين أن المياه الجوفية لا تكفى طموحات استزراع مساحات كبيرة ، وعدم جدوى الاعتماد عليها فى تعمير حقيقى دائم فى هذا «الوادى الجديد» .

وفى محاولاته الجادة الدائبة لتحسين الاحوال الاقتصادية لشعب مصر ، تبنى الرئيس مبارك هذا المشروع الكبير ، واعلن اشارة البدء فى حفر قناة الشيخ زايد (قناة توشكا) فى ٩ يناير ١٩٩٧ . وستاخذ الترعة مياهها من بحيرة السد العالى شمال منخفض توشكا بنحو ١٠ كم ، وتسير غربا لمسافة ١٠٠ كم ، وعلى طول ضفتيها تتم زراعة نحو ١٥٠ الف فدان ، حتى تصل الى درب الاربعين القادم من السودان ، وتسير بمحاذاته شمالا مخترقة اراضى صالحة للزراعة حتى واحات «باريس» بمنخفض الخارجة ، بحيث على طول ٣٥٠ كم ، وزمام زراعى مساحته ٢٦٥ الف فدان كمرحلة أولى ، تتلوها مراحل اخرى مستقبلا . وستتم الاستعانة بالمياه الجوفية ، فقد انتهى حفر اول بئر فى ٢٥ ديسمبر ١٩٩٧ ، ويخطط لحفر ٨٥ بئرا على امتداد درب الاربعين ، وقيل ان تصرف كل بئر من المياه يكفى لرى ٢٠٠ فدان .

استزراع وتعمير هامش الدلتا الغربى الصحراوى على مياه النيل :

مشروع «غرب النوبارية» فى غرب الدلتا ، كمشروع الصالحية فى شرق الدلتا ، يستخدم احدث ما وصلت اليه التكنولوجيا فى الرى والزراعة الآلية ، وفى الاقتصاد الزراعى والمركب المحصولى الذى يركز اساسا على الخضر والفواكه واللحوم والالبان . وتبلغ مساحة الاستزراع على الرى

الدائم من مياه النيل فى غرب النوبارية ، والساحل الشمالى الغربى او ساحل مريوط ، حوالى نصف مليون فدان ، وقد تم استصلاح معظمها . وهناك ٤٠٠ الف فدان صالحة للاستزراع فى الاراضى المحيطة بمدينة «السادات» ، التى انشئت بصحراء غرب الدلتا عند الكيلو ٨٤ على الطريق الصحراوى بين القاهرة والاسكندرية ، وبذلك ينشا اقليم زراعى ريفى تابع للمدينة ، يمونها بالخضر والفواكه ، ويتضمن وحدات سكنية زراعية صناعية تقوم بتصنيع المواد الغذائية وتعليبها .

ومشروع «واحة السلام» يقوم على استزراع نحو ٣٠ الف فدان بالرى المستديم من مياه الرياح البحيرى المجاور ، وبالمياه الجوفية . ويقع المشروع فيما بين الكيلو ٢٦ والكيلو ٣٥ شرق وغرب طريق القاهرة ــ الاسكندرية الصحراوى . ويتم تحويل المنطقة الى مزرعة واسعة للخضر والفواكه ، وترويها انابيب البلاستيك المتدرجة الاقطار ، والسعات ، منعا للرشح من مصادر المياه الى جذور النباتات .

ويعتبر ساحل مريوط مثالا لاستزراع اجزاء من الاراضى الجافة فى مشارف دلتا نهر عابر للصحراء ، هو نهر النيل ، وباستخدام مياهه للرى الدائم ، والزراعة فى ساحل مريوط زراعة بعلية تعتمد على تساقط الامطار فى فصل الشتاء ، والتى تبلغ كميتها نحو ١٥٠ ملم فى المتوسط .

اما مشروعات التوسع الزراعى بنظام الرى الدائم ، فتتمركز فى اراضى التخوم القريبة للدلتا ، حيث تاخذ مياه النيل من امتداد ترعة النوبارية والرياح الناصرى . وقد بلغت المساحات التى تحولت من الزراعة المطرية الى الرى المستديم نحو ١١٧ الف فدان موزعة على النحو الآتى : مشروع مريوط (٦٠ الف فدان) ، امتداد مريوط (١٨ الف فدان) ، شمال التحرير (١٩ الف فدان) ، المزرعة الآلية (١٠ آلاف فدان) ، جنوب التحرير (٣٠ الف فدان) .

وقد تحولت مشروعات الساحل الشمالى التى تستخدم الرى الدائم الى نظام الشركات ، كما قد تم التصرف فى اجزاء منها بالبيع ، او بالتوزيع

على خريجى المعاهد الزراعية • وتشغل اراضى هذه المشاريع بساتين العنب والموالح ، اضافة الى مزارع للانتاج الحيوانى •

الاحتياجات المائية لمشروعات التوسع الزراعى :

فى ضوء الخطط المعلنة فى وسائل الاعلام ، تحتاج الاراضى الجارى والمزمع استزراعها فى الوادى ، وفى الدلتا ، وفى شرق وغرب الدلتا من المياه ما لا يقل عن ٥ مليار م٣/سنة • وتقدر الاحتياجات المائية لمشروع توشكا ومشروع ترعة «السلام ـ الشيخ جابر» فى سيناء بحوالى ١٠ مليار متر٣/سنة •

اضف الى ذلك ما يزيد عن ٢ مليار م٣/سنة ، يحتاجها التوسع الصناعى ،والاستخدام المنزلى للنمو السكانى المطرد خلال العشر سنوات القادمة • واذا ما اريد التوسع الزراعى فى مساحات متزايدة كمراحل تالية للمرحلة الأولى بمشروع توشكا ، فان ذلك سيتطلب عدة مليارات أخرى من الأمتار المكعبة • فالخطط الطموحة تهدف ، مع حلول عام ٢٠١٧ ، الى الوصول بالمساحات الزراعية الجديدة الى نحو ٣ر٥ مليون فدان ، والى انشاء ٤٤ مدينة ومركزا عمرانيا جديدا ، تستوعب من السكان الجدد حوالى ٢٠ مليون نسمة ، وتوفر ٥ر٦ مليون فرصة عمل ، منها ١٨ مدينة جديدة تقرر اقامتها فى جنوب الوادى ، تستوعب ٣ر٣ مليون نسمة وتوفر ٧٠٠ ألف فرصة عمل جديدة •

وتتضمن التنمية العمرانية ثلاثة انواع مختلفة من مراكز العمران الجديدة هى :

١ ـ امتداد لمدينة قائمة فى الوادى القديم، مثل مدينة اسيوط الجديدة، واسوان الجديدة •

٢ ـ تنمية مجتمع تقليدى قائم ، مثلما فى الواحات الخارجة والداخلة والفرافرة •

٣ ـ انشاء مراكز عمرانية جديدة فى جنوب الصحراء الغربية ، مثل مناطق بئر مر ، وشرق «العوينات» وتوشكا •

ولا شك أن توفير المياه اللازمة للمعمور المتكامل زراعيا وصناعيا وتجاريا وسياحيا يتطلب اعداد سياسة مائية حكيمة ودقيقة ، وتوفير اعتمادات مالية وفنية ضخمة . فكيف السبيل لتدبير هذه الكميات الضخمة من المياه العذبة ؟؟

موراد المياه وامكانيات تنميتها

تقدير المحتوى المائى الجوفى :

اتضح من عرضنا السابق لموارد المياه الجوفية ، انها مياه حفرية متناقصة ، والخلل فى التوازن المائى الجوفى يعمها جميعا ، نتيجة لمشروعات التوسع الزراعى الكبيرة ، والتى قامت على أساس فهم غير صحيح ، ومعرفة قاصرة بالمياه الجوفية الحفرية .

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير الى امكانية تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعا لنظرية كل من «جون بول» عام ١٩٢٧ ، «وبوهيلستروم» عام ١٩٤٠ ، فان الواقع لا يؤيدها كما سبق ان ذكرنا . ذلك أن الفرق شاسع جدا بين الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية ، وبين التغذية البطيئة جدا ، ان وجدت ، من مياه الأمطار التى تتساقط فوق الاطار الجبلى الجنوبى المتاخم للصحراء المصرية والليبية ، والتى تمتصها طبقات الصخور الرملية التى تاخذ طريقها ، مع ميل الطبقات نحو الشمال . أضف الى هذا ان سمك الطبقات الرملية الحاملة للمياه الجوفية فى جنوب الصحراء الغربية قليل ، مما يؤدى الى ضرورة الاستعانة بمياه النيل لانجاح مشروع توشكا ، ويزداد سمك طبقات الخراسان النوبى الحاملة للمياه بالاتجاه شمالا ، مما يتيح الفرصة لاستزراع مساحات لا باس بها فى الفرافرة والبحرية على المياه الجوفية وحدها .

وينبغى ان نشير الى ان حصر المياه الجوفية كميا غير ممكن حتى الآن ، فقد ثبت فشل كل التقديرات ، لا فى مصر وحدها ، وانما فى كل اراضى النطاق المدارى الجاف فى العالم . ويقال انه لو امكن استخراج كل قطرة من المياه العذبة التى تحتويها احواض المياه الجوفية الارتوازية

١٩٩٦ حين وصل منسوب المياه امام السد العالى ١٧٨ مترا ، وما زاد عن ذلك من ماء انصرف الى مفيض توشكا ، خشية تاثير ضغط المياه اعلى هذا المنسوب على جسم السد العالى ٠ اما فيضان عام ١٩٩٧ ، فقد جاء متوسطا فلم يصل بالمنسوب الى ١٧٨ مترا كالعام السابق ٠

امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائية :

اذا ما ارتضينا القول بأن متوسط الايراد المائى السنوى لنهر النيل خلال هذا القرن العشرين يناهز ٨٠ مليار مترا مكعبا ، واذا ما علمنا أن حصة مصر من الايراد السنوى تبعا لاتفاقية سنة ١٩٥٥ هى ٥ر٥٥ مليار مترا مكعبا ، فاننا يمكن أن نوزع هذه المياه على المساحة الزراعية الحالية ، ونرى امكانية وجود فائض لاستزراع أراضى جديدة ، اضافة الى اقامة مشروعات جديدة ، تزيد من حصة مصر من مياه النيل ٠

الواقع أن هناك عددا من المشاريع ، من بينها استكمال حفر قناة «جونجلى» فيما بين «جونجلى» والنيل الأبيض شرقى بحيرة «نو» جنوب السودان ، حيث يتوفر لمصر ٢ مليار م٣ ، تزداد فى المستقبل الى ٤ مليار م٣ بعد استقطاب فاقد مياه «بحر الجبل» وهذه تكفى لرى أكثر من نصف مليون فدان ريا مستديما ٠

وهناك مشاريع ستتم بمشيئة الله ، فى المستقبل لاستقطاب كل من المياه الضائعة بالتبخر فى مناطق السدود النباتية والمستنقعات ، وتشتمل ايضا على التخزين فى بحيرة «البرت» ، وفواقد المياه فى مستنقعات حوض «بحر الغزال» وبحر الزراف «ونهر السوبات» وجملتها ٢٦ مليار م٣ ، تنال مصر منها حصة مقدارها ٧ مليارات م٣ ، تكفى لرى ٩ر٠ مليون فدان ريا مستديما ، فيصير مجموع مساحة الأراضى الجديدة الممكن زراعتها على مياه هذه الحصة ، بالاضافة الى حصة مياه جونجلى ٤ر١ مليون فدان ، حينما تروى بالأساليب التقليدية ، تتضاعف الى ٨ر٢ مليون فدان باستخدام الأساليب المتطورة ٠

وتبلغ مياه الصرف التى تاخذ طريقها الى البحر كل عام ١٦ مليار م٣

وهى كمية تساوى حوالى ٣٠٪ من حصة مصر السنوية الحالية فى مياه النيل ومقدارها ، كما ذكرنا ، ٥ر٥٥ مليار م٣ . وتتراوح نسبة ملوحته ٥٠٠ جزء فى المليون ، بينما لا تزيد ملوحة مياه النيل عن ٢٠٠ جزء فى المليون .

ومن الممكن اعادة استخدام مياه الصرف للرى بعد خلطها بمياه النيل بنسبة ١ : ١ ، وتبلغ مياه الصرف فى دلتا النيل وحدها ٥ر٧ مليار م٣ يتم اعادة استخدام حوالى ٤ مليار م٣ منها للرى بعد خلطها بمياه النيل ، وتكفى هذه الكمية سقاية مليون فدان ، ويتبقى من مياه الصرف الضائعة نحو ١٢ مليار م٣ يمكن استخدامها للرى مستقبلا .

ويبلغ حجم خزان المياه الجوفية فى وادى النيل ودلتاه فى مصر نحو ٥ مليار م٣ ، فى الدلتا ٥ر٣ مليار م٣ ، وفى الوادى ٥ر١ مليار م٣ ويكفى نصف هذا المقدار سقاية نحو نصف مليون فدان . ومن الممكن الجمع بين مياه الرى الجارية والمياه الجوفية فى نهايات الترع ، حيث تضعف الأولى وتغزر الثانية نسبيا .

واذا ما قمنا بحصر الحجم الكلى لموارد مصر المائية فى المستقبل والذى يتضمن المياه من النيل ومن مياه الصرف ومن المياه الجوفية ، سنجده حوالى ٨٠ مليار م٣ فى السنة . وهو حجم يوازى حجم متوسط مائية النيل الطبيعية ، وتكفى الزيادة فى الموارد المائية مستقبلا لارواء نحو أربعة ملايين فدان . وهى مساحة تتوزع على جانبى الدلتا ، وفى الصحراء الشرقية ، وشبه جزيرة سيناء ، وفى صحراء مصر الغربية ، وفى نطاق الساحل الشمالى ، وفيما يعرف بالوادى الجديد ، او مشروع توشكا .

امكانيات الافادة من المياه الضائعة :

من الممكن توفير ما بين ١٠ ـ ١٢ مليار م٣/سنة ، تكفى زراعة ٢ مليون فدان عن طريق :

■ تخزين المياه التى تنصرف الى البحر وقت موسم السدة الشتوية ، ومقدارها يتراوح بين ٠ر٢ ـ ٨ر٢ مليار م٣/سنة فى منخفضات شمال الدلتا (بحيرة ايسيل العذبة فى هولندا ، تستخدم فى اعذاب المياه التى تتسرب من قنال بحر الشمال) .

السبعة الرئيسية فى الصحراء الكبرى الافريقية ، فان جملة المحتوى المائى تكفى استهلاك سكان الأقطار التى تمتلك أجزاء من الصحراء الكبرى ، وعددها ثلاثة عشر قطرا ، لمدة لا تزيد عن عشرين عاما ، بافتراض ثبات اعداد السكان فى تلك الأقطار عام ١٩٩٥ .

مياه النيل وامكانيات تنميتها :

وهنا نلقى الضوء على أمور ثلاثة :

الأول : يخص الايراد المائى السنوى للنيل .

الثانى : امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائيه .

الثالث : الافادة من المياه الضائعة .

الايراد المائى السنوى للنيل :

توضح السجلات التاريخية التباين فى حجم الايراد المائى والفيضان من سنة لأخرى ، وفيما يلى ثبت موجز بالأرقام التقريبية :

■ الألف الثانية قبل الميلاد : تميزت اعوام قرونها بحدوث فيضانات عالية متتالية .

■ الألف الأولى قبل الميلاد : كان متوسط الايراد المائى السنوى للنيل أكثر من ١٠٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الأولى بعد الميلاد : تناقص مستوى الايراد السنوى ، فبلغ معدله حوالى ٩٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الثانية بعد الميلاد : اتصفت بعض قرونها بفيضانات منخفضة ومنها القرن الحادى عشر على الخصوص . وتميزت بعض قرونها بفيضانات عالية متتالية خاصة منها القرنان الرابع عشر والخامس عشر ، والقرون : السادس عشر ، والسابع عشر ، والثامن عشر ، اتصفت جميعا بالتذبذب بين الزيادة والنقصان . القرن العشرون هو أكثر القرون انخفاضا فى فيضاناته .

ولقد كان تسجيل الايراد المائى السنوى على ذراع مقياس الروضة حتى عام ١٨٦٩ حين بدأ التسجيل بحجم الايراد بالامتار المكعبة . وتبين الأرقام أن ايراد مياه النيل منذ عام ١٨٧٠ وحتى عام ١٩٩٠ ، كما هو دائما ، يتفاوت تفاوتا كبيرا من سنة لأخرى ، وانه لا توجد سنتان متشابهتان فى الايراد على الاطلاق ، وأن الاتجاه العام نحو النقصان .

وفيما يلى عرض وتحليل لمجمل الأرقام بمليارات الأمتار المكعبة خلال فترات زمنية معلومة :

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٨٧٠ – ١٩٩٠ (١٢٠ سنة) حوالى ٨ر٨٥ مليار م٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٨٧٠ – ١٩٠٠ (٣٠ سنة) حوالى ٨ر١٠٧ مليار م٣ . اعلى ايراد فى الفترة السابقة ١٣٧ مليار م٣ وكان فى عام ١٨٧٩ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٠١ – ١٩٩٠ (القرن العشرون) حوالى ٥ر٧٨ مليار م٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٠١ – ١٩٣٠ (٣٠ سنة) حوالى ٣ر٨٣ مليار م٣ . اعلى ايراد ١١٦ مليار م٣ فى عام ١٩١٦ ، وادنى ايراد ٥ر٤٥ مليار م٣ فى عام ١٩١٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٣١ – ١٩٦٠ (٣٠ سنة) حوالى ٢ر٨٤ مليار م٣ . اعلى ايراد ١٠٤ مليار م٣ فى عام ١٩٥٤ ، واقل ايراد ٤ر٦٣ مليار م٣ فى عام ١٩٤١ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٦١ – ١٩٩٠ (٣٠ سنة) حوالى ٦٦ مليار م٣ . اعلى ايراد ١٠٨ مليار م٣ فى عام ١٩٦٤ ، وادنى ايراد ٣٤ مليارا فى عام ١٩٨٤ . تلاه ايراد منخفض جدا فى عام ١٩٨٦ تدنى الى ٣٣ مليار م٣ .

ارتفع الايراد السنوى نسبيا فى التسعينيات ،و بلغ الذروة فى عام

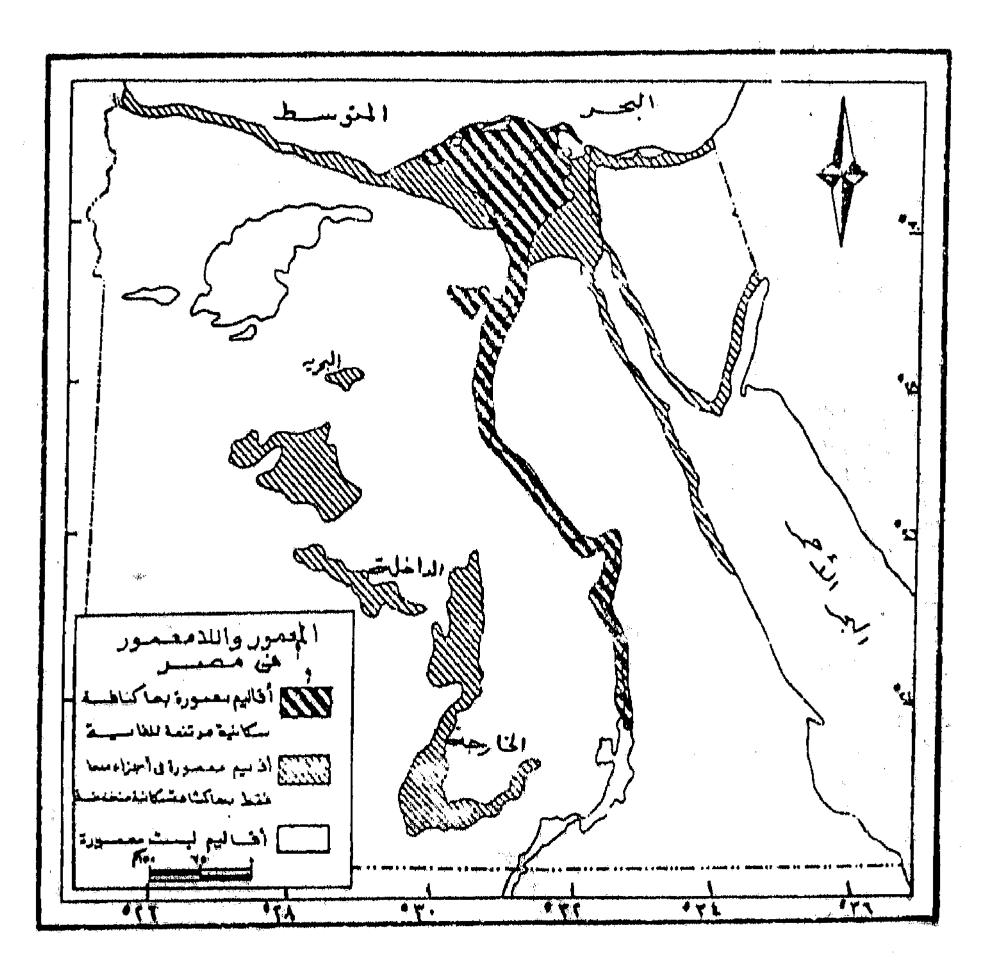
■ الى أن يتم انشاء هذه الخزانات ، ينبغى النظر فى استخدام تلك المياه فى الزراعة ، التى ينبغى تطويرها بحيث يكون بدورتها محصول ثالث فيما بين منتصف سبتمبر الى أول مارس من كل عام • وبالتالى رفع المساحة المحصولية الى نحو ١٨ مليون فدان •

■ التوسع فى استخدام مخزون المياه الجوفية ، الذى يستفاد منه حاليا فى حدود ٥ر٢ مليار م٣ ، اذ يمكن زيادة المستخدم منها الى ٧ مليار م٣ دونما خوف من غزو مياه البحر للدلتا تبعا لما اشارت به الأبحاث الحديثة • والمطلــوب تنظيم حفر الآبار لمنع التــداخل بين دوائر التاثير فى الآبـار المجاورة • وباستخدام المياه الجوفية نحقق هدفين : الرى والصرف •

■ التوسع فى استخدام مياه الصرف من ٥ر٣ الى ٥ر٦ مليار م٣، شريطة المحافظة على مياه الصرف ، فلا تلقى بالمصارف مياه الصرف الصحى ، بل ينبغى تنقية مياه الصرف الصحى واعادة استخدامها ، فهى تضيف اذا ما تمت تنقيتها نحو مليار م٣ الى الايراد السنوى •

■ اذا تم لمصر القيام بذلك، فانها ستوفر ما بين ١٠ ــ ١٢ مليار م٣/سنة تكفى ، كما سبق أن قلنا، لزراعة ٢ مليون فدان نحن فى أمس الحاجة اليها •

أشكال وخرائط الفصل الرابع



شكل رقم (٦٣)

المعمور وشبه المعمور واللامعمور في مصر

١٩٩٦

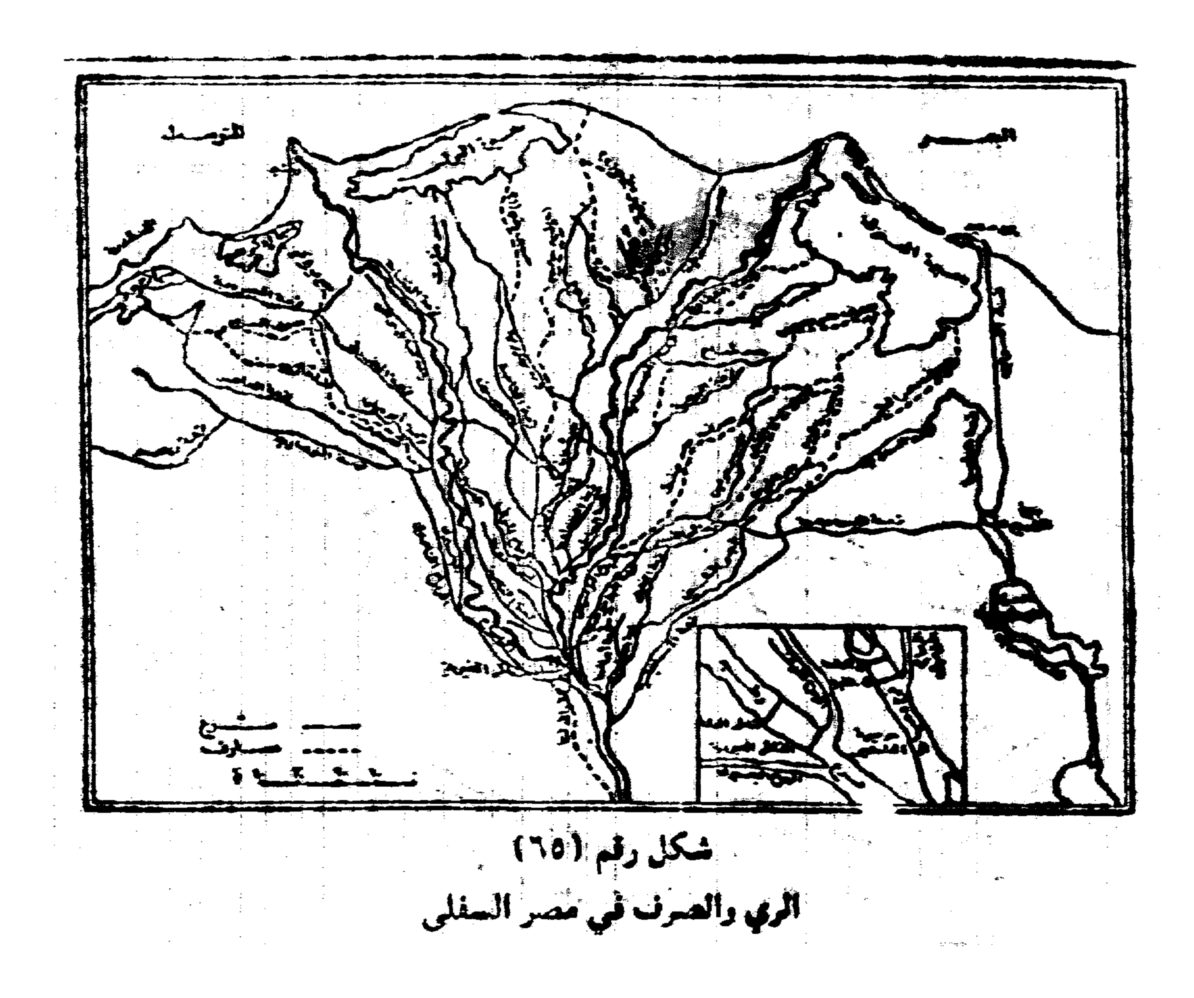
كثافة السكان في مصر ١٩٩٦

١٩٨٦

١٩٧٦

١٩٤٧

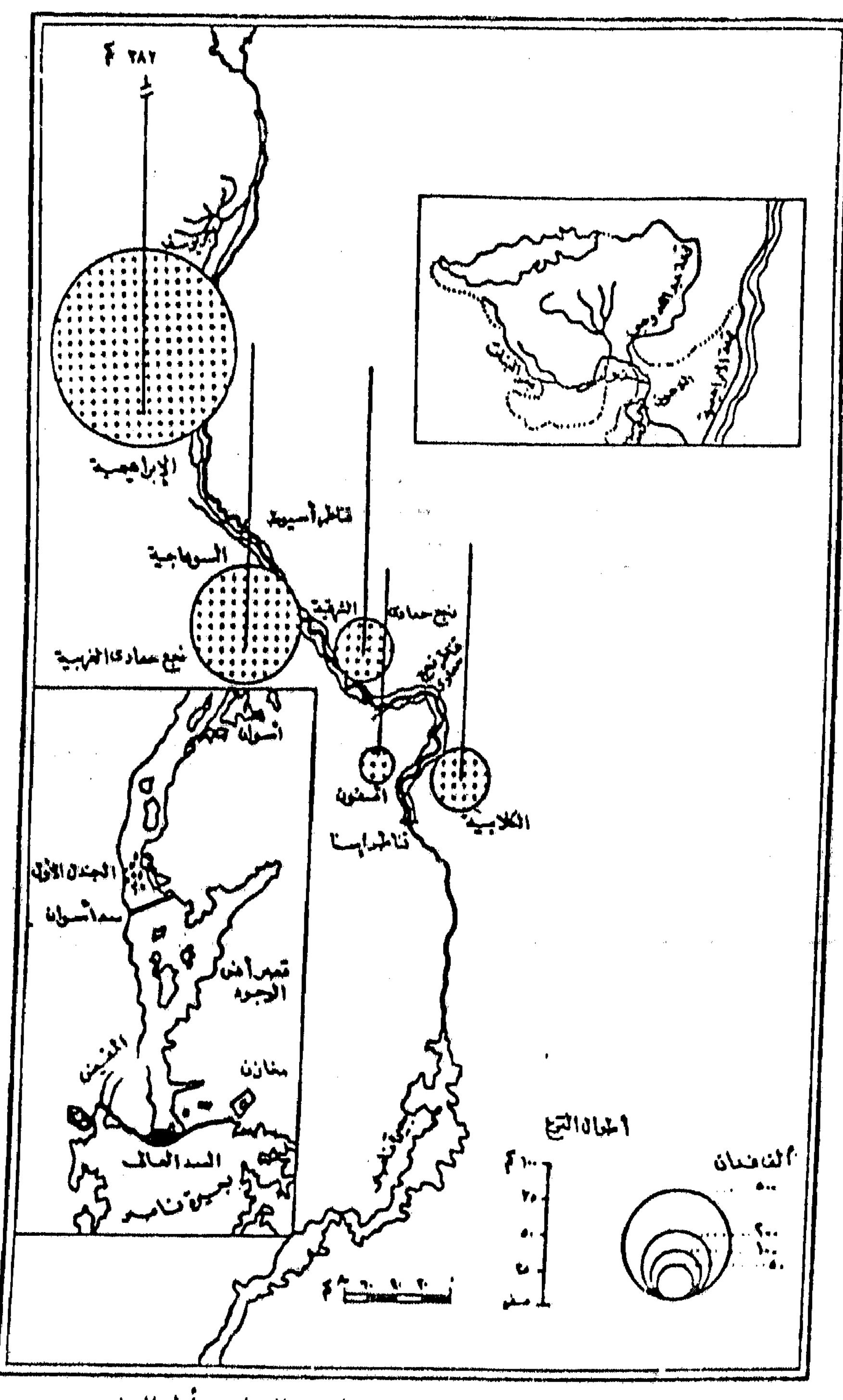
شكل رقم (٦٤) كثافة السكان في مصر تبعاً لتعدادات ١٩٤٧، ١٩٧٦، ١٩٨٦، ١٩٩٦



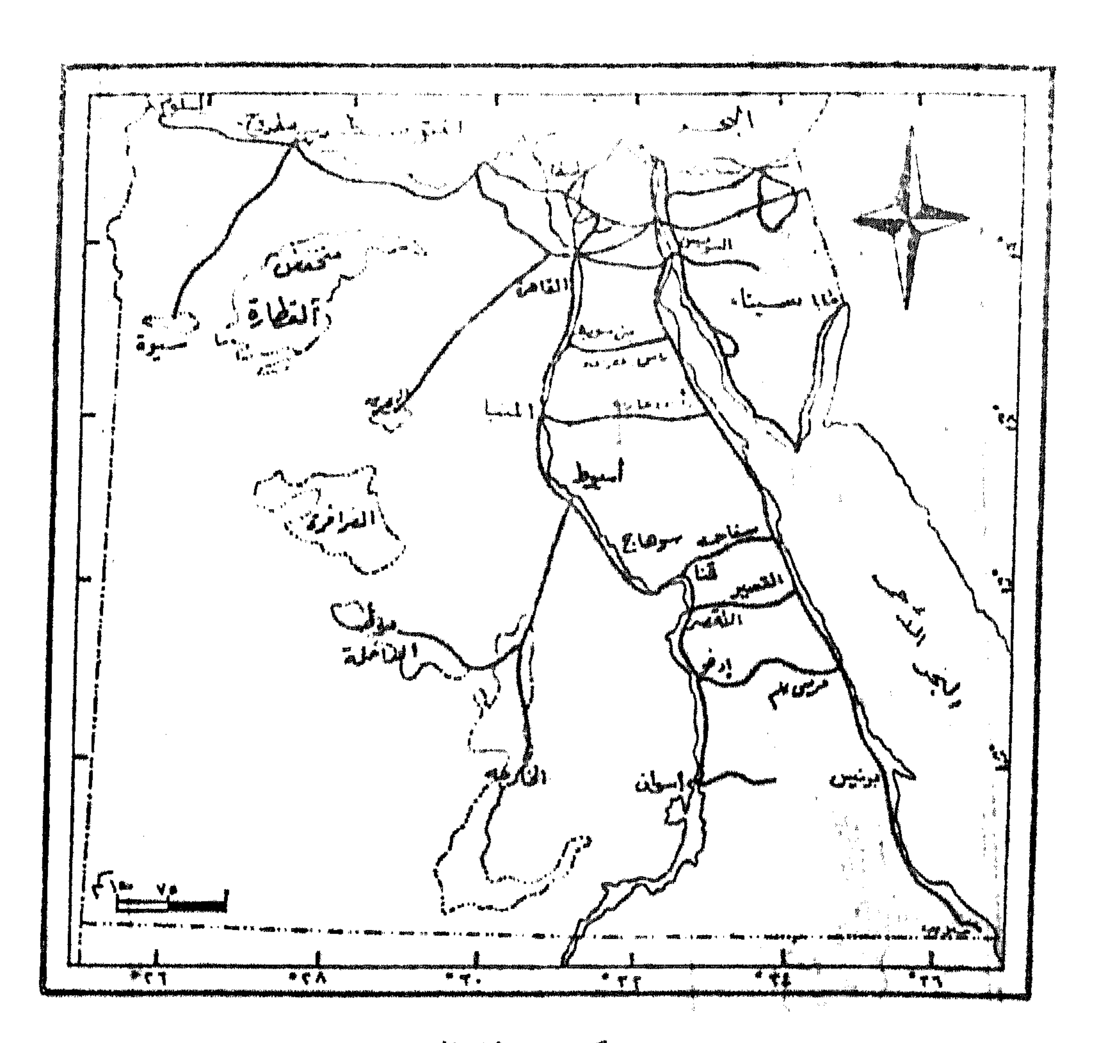
شكل رقم (٦٥)

الري والصرف في مصر السفلى

شكل رقم (٦٦) زمامات الرياحات والترع الرئيسية واطوالها

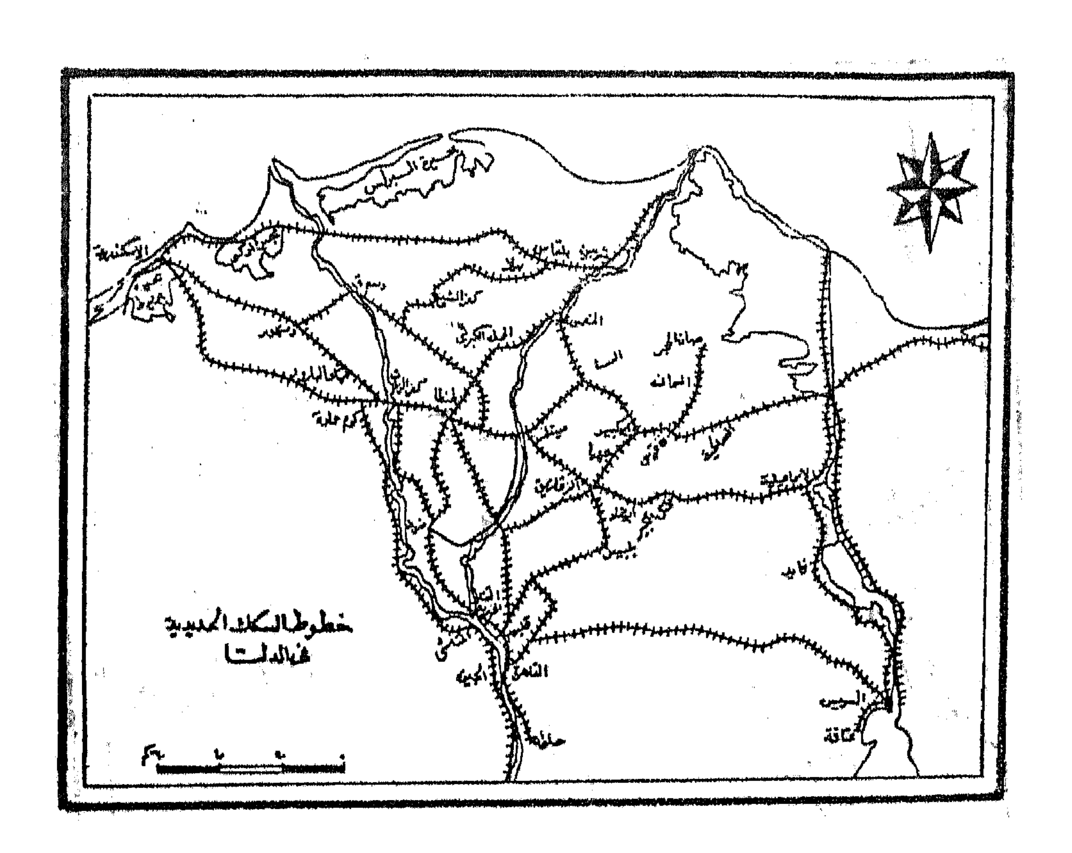


شكل رقم (٦٧) زمامات ترع الوجه القبلي وأطوالها



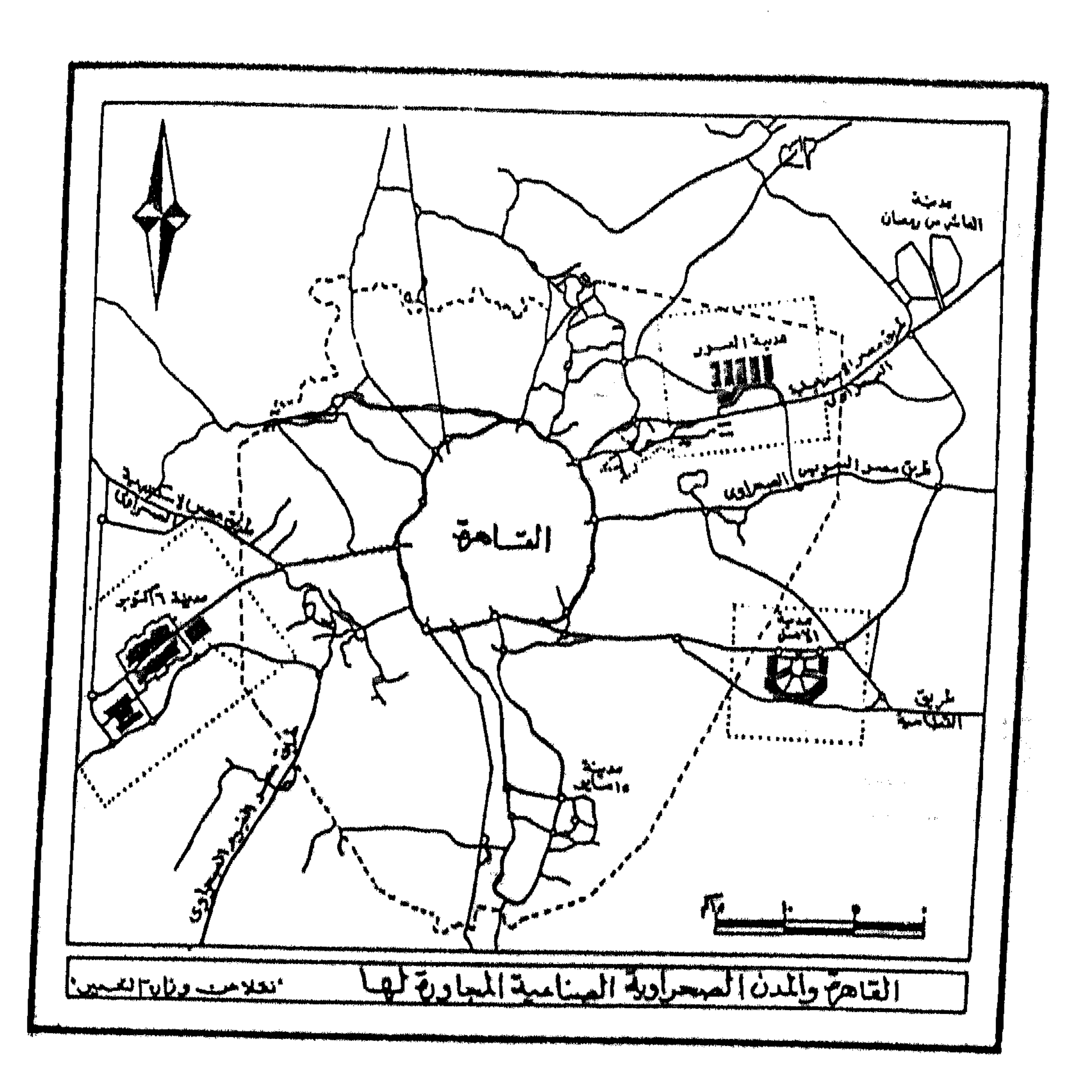
شكل رقم (٦٨)

شبكة الطرق الرئيسية في مصر



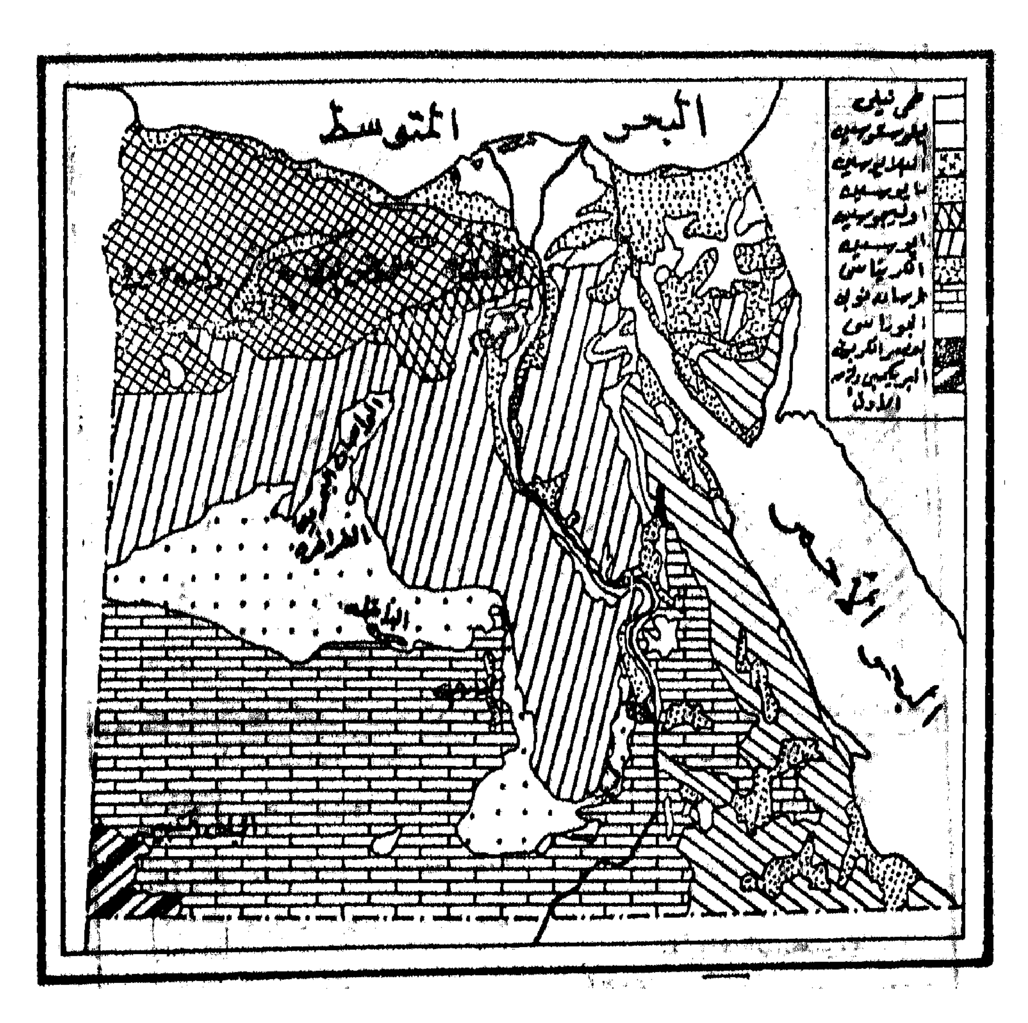
شكل رقم (٦٩)

خطوط السكك الحديدية في الدلتا



شكل رقم (٧٠)

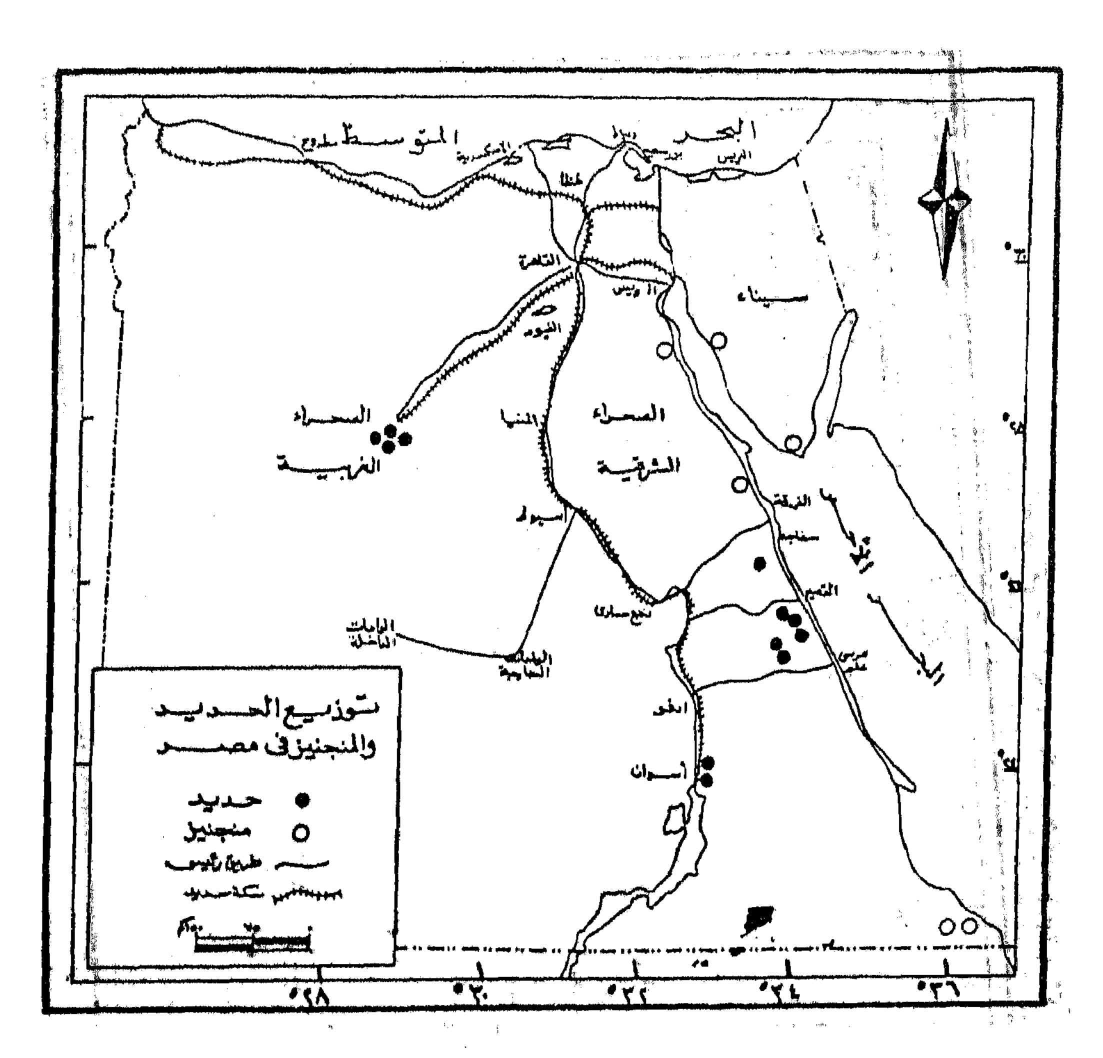
القاهرة والمدن الصحراوية الصناعية المجاورة لها



شكل رقم (٧١)
التكوين الچيولوچي لمصر

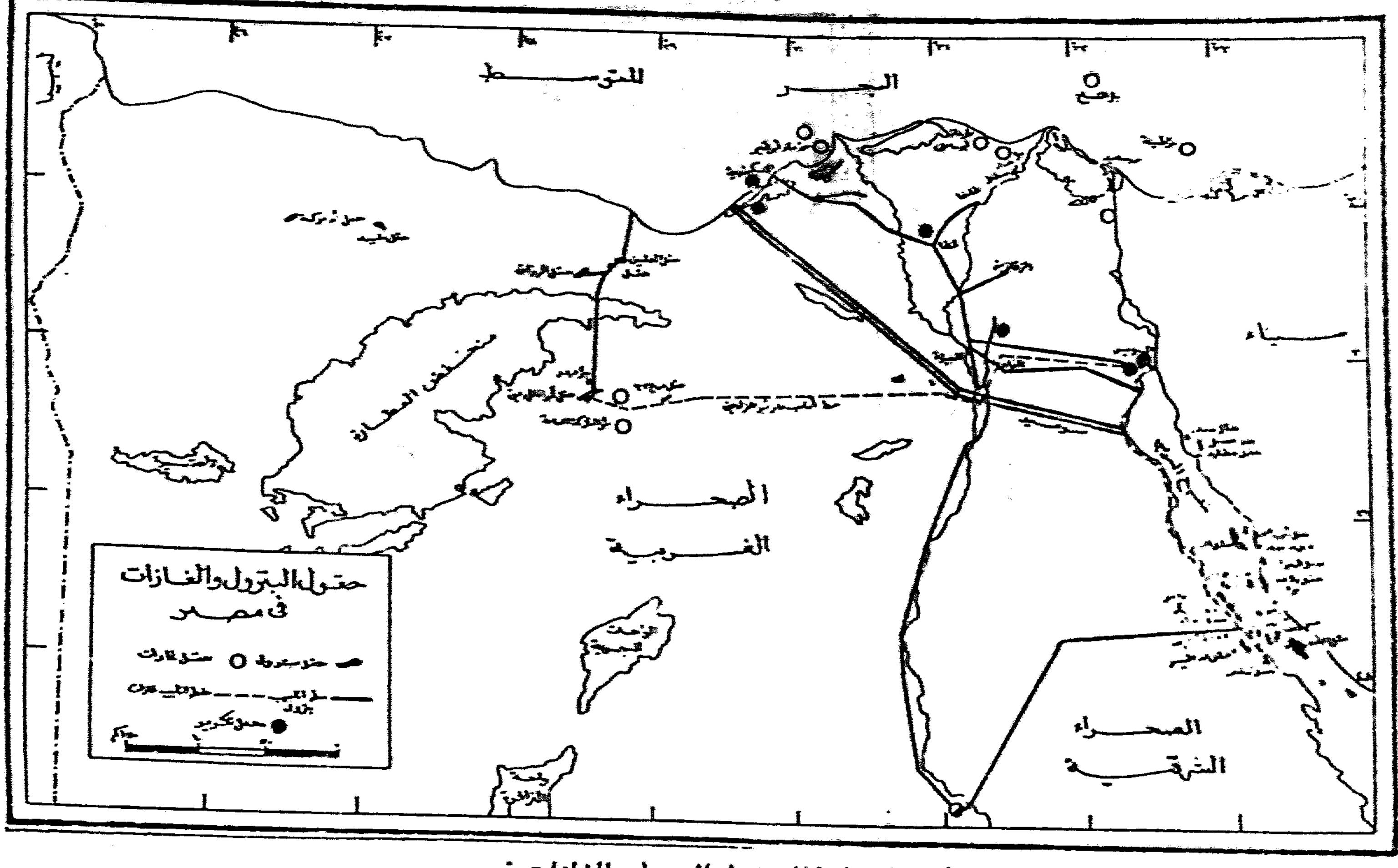


شكل رقم (٧٢) التربات المصرية

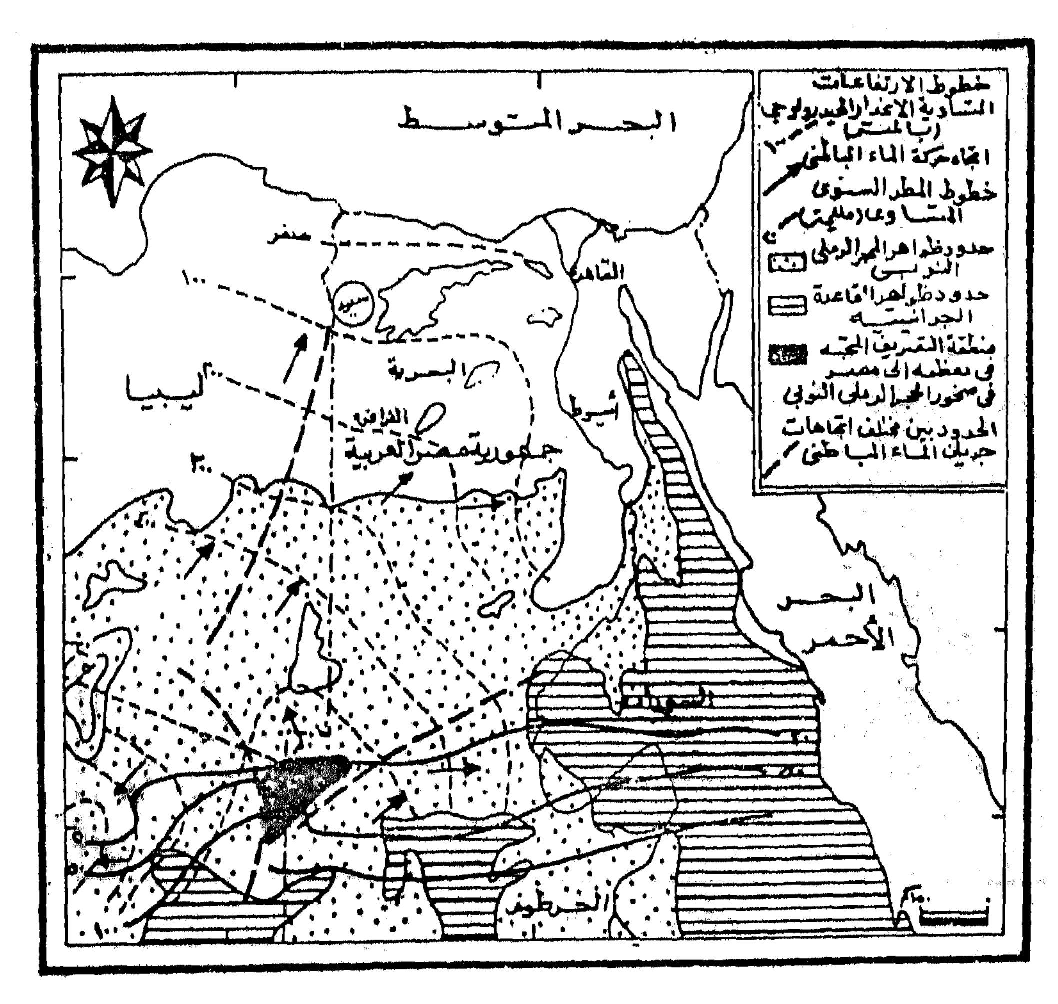


شكل رقم (٧٣)

توزيع الحديد والمنجنيز في مصر

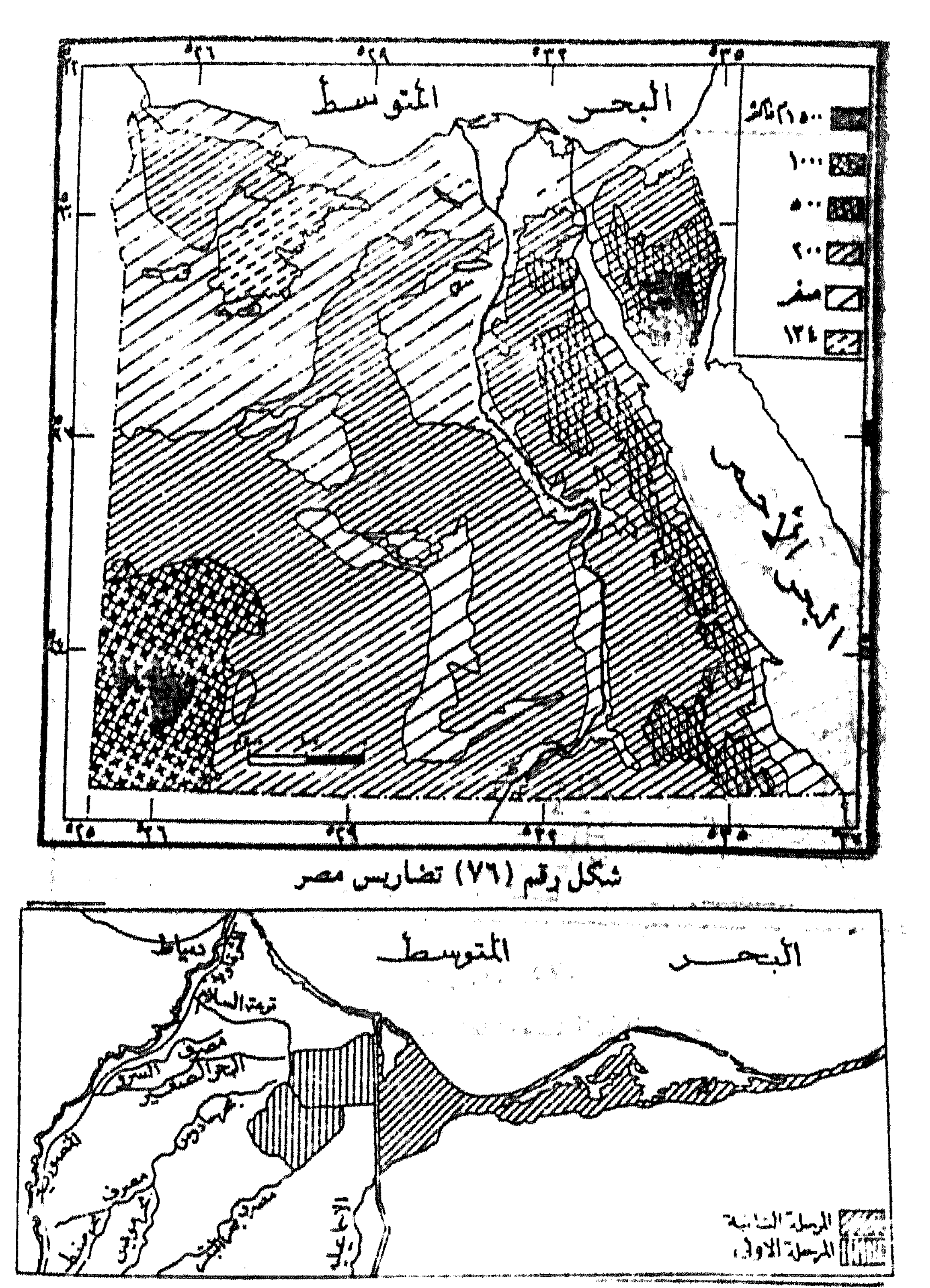


شكل رقم (٧٤) حقول البترول والغازات في مصر



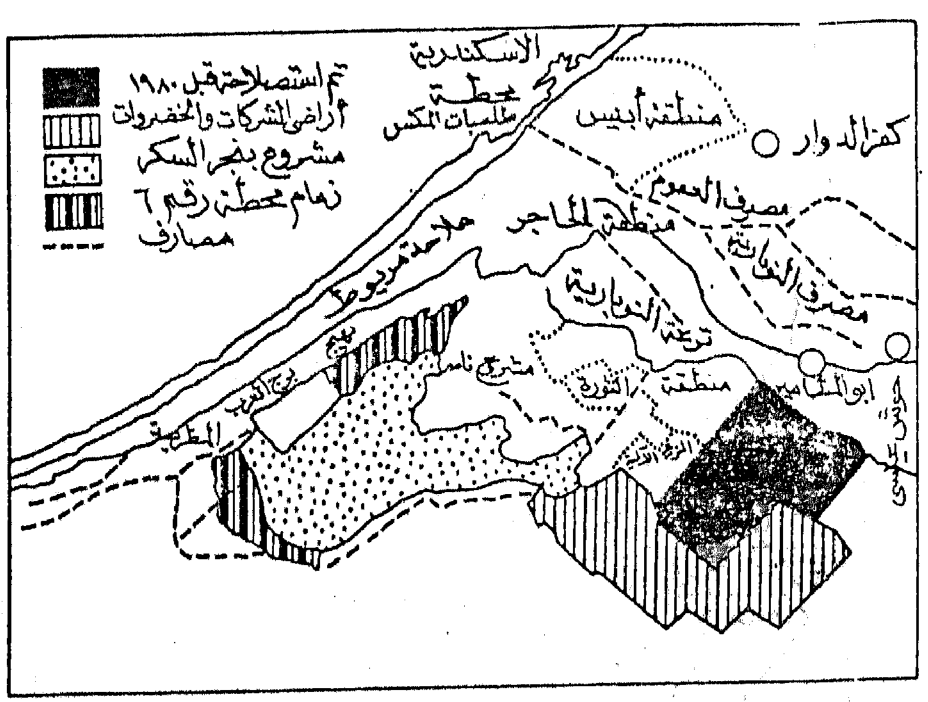
شكل رقم (٧٥)

المياه الجوفية واتجاهات مساراتها المحتملة

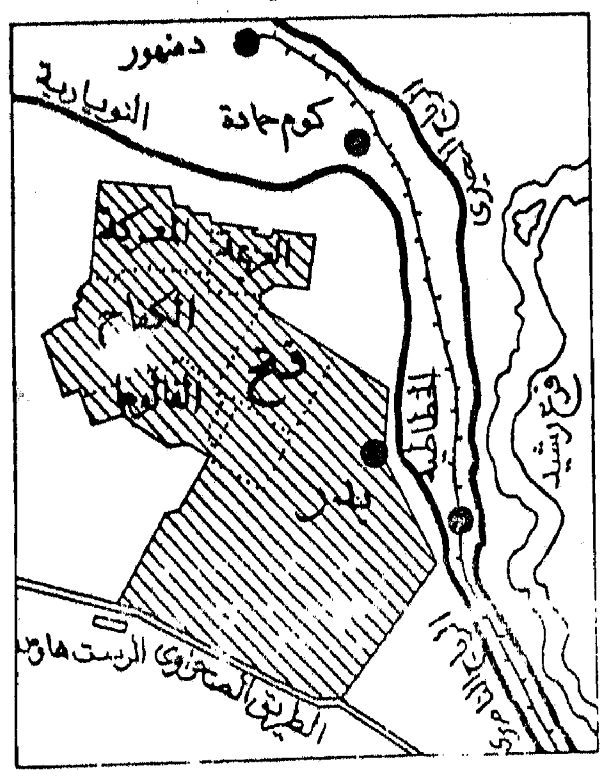


شكل رقم (٧٦) تضاريس مصر

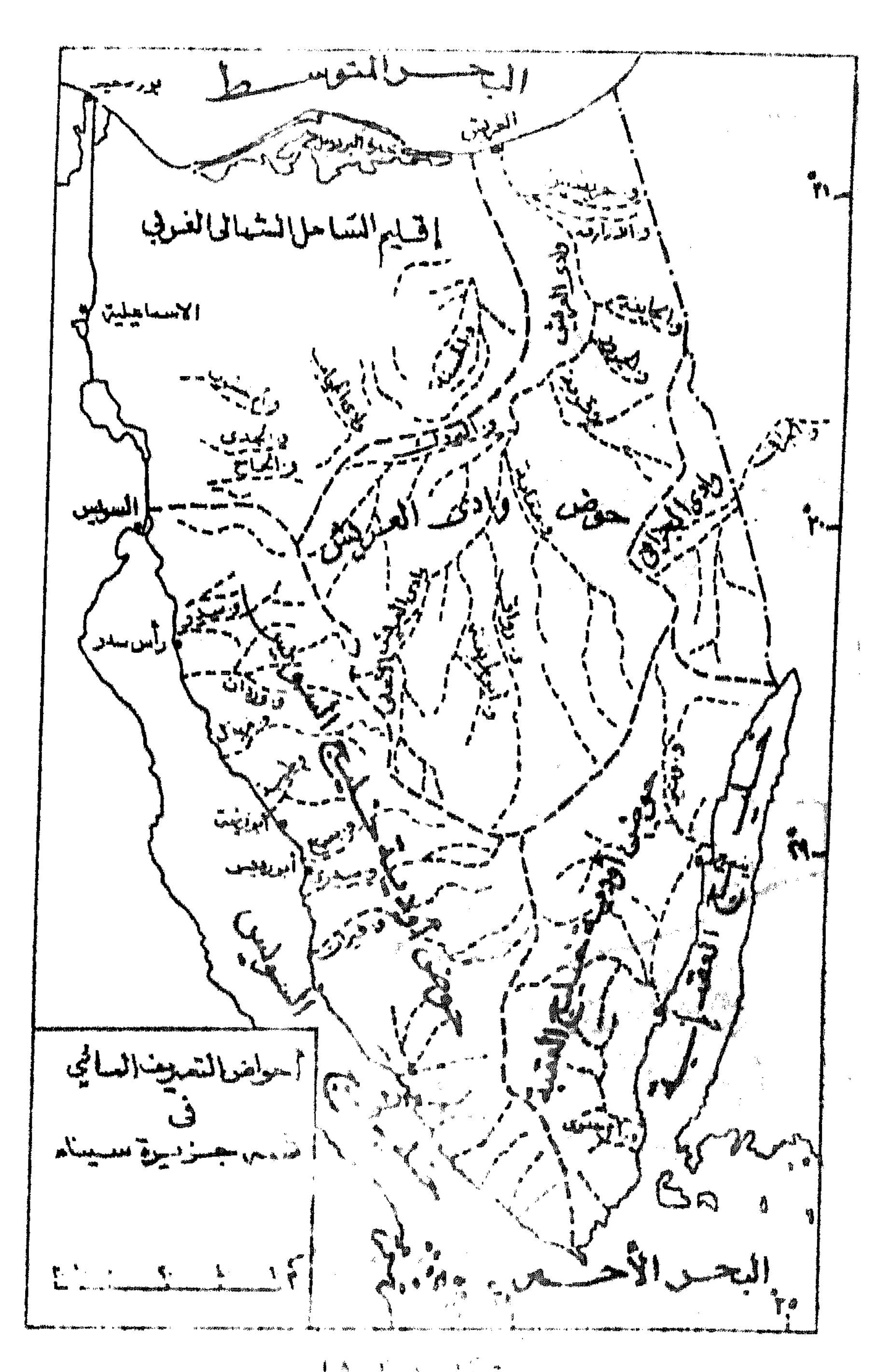
شكل رقم (٧٧) مشروع ترعة السلام

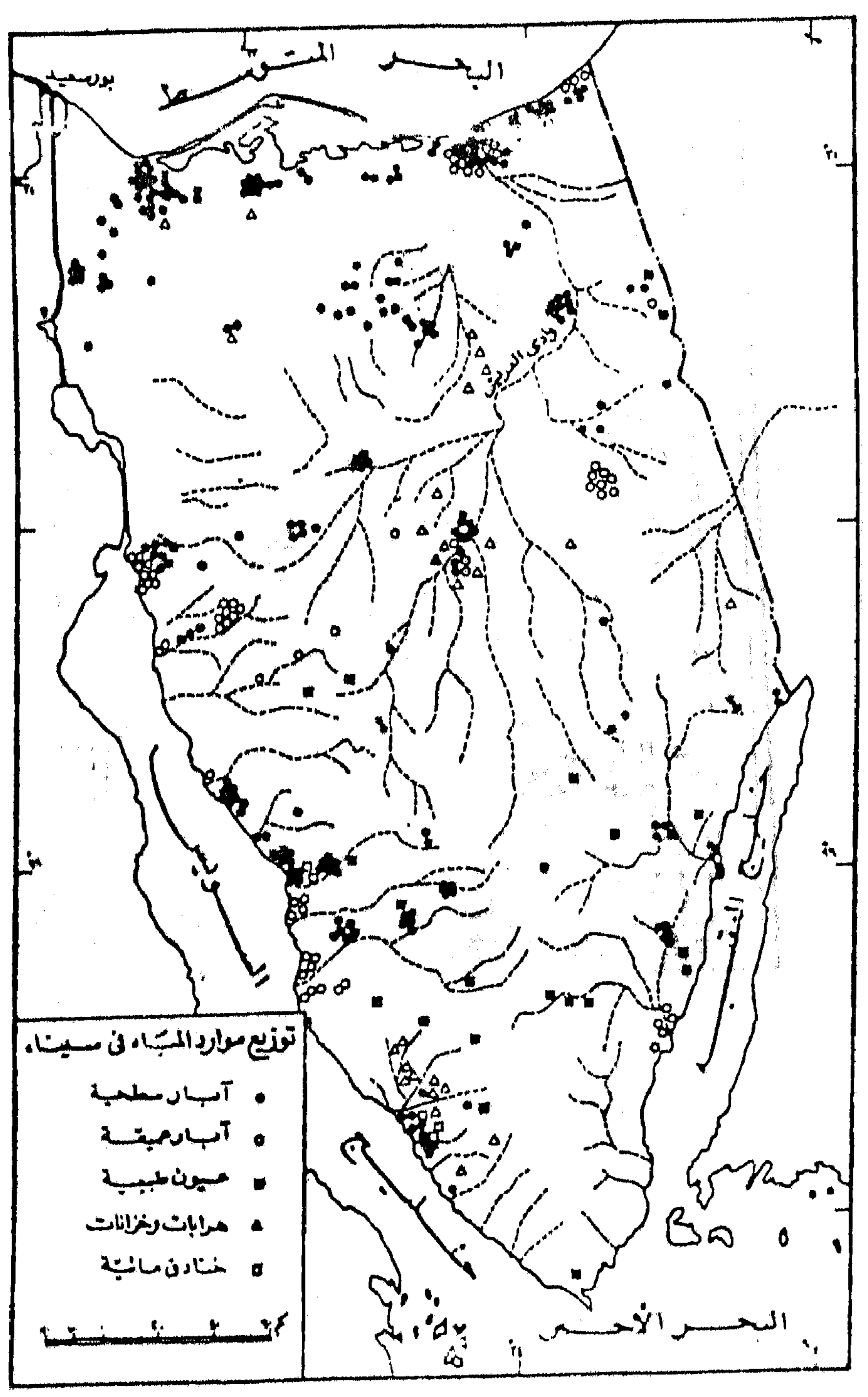


شكل رقم (٧٨) مناطق التوسع الزراعي غرب الدلتا

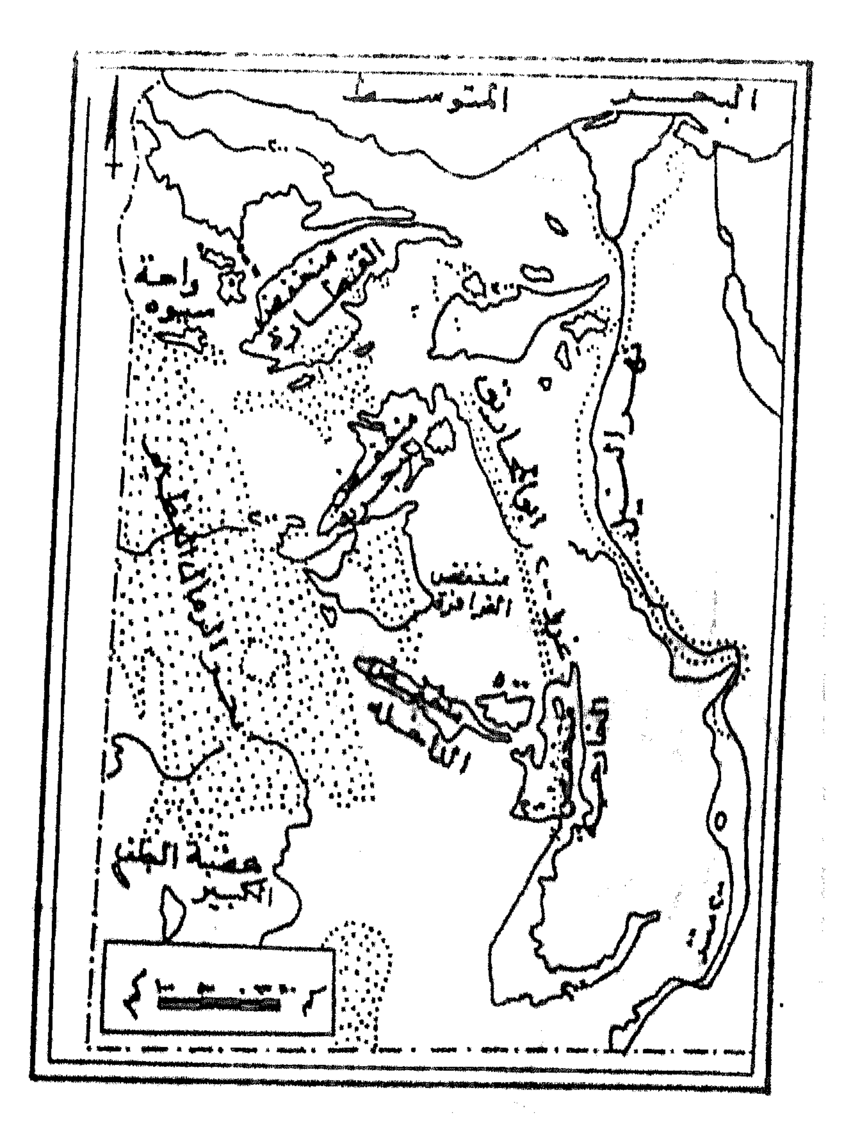


شكل رقم (٧٩) مشروع مديرية التحرير


البحر المتوسط
العريش
إقليم الساحل الشمالي الغربي
الاسماعيلية
السويس
حوض وادي العريش
رأس سدر
أبو زنيمة
أبو رديس
البحر الأحمر
أحواض التصريف المائي
في
شبه جزيرة سيناء

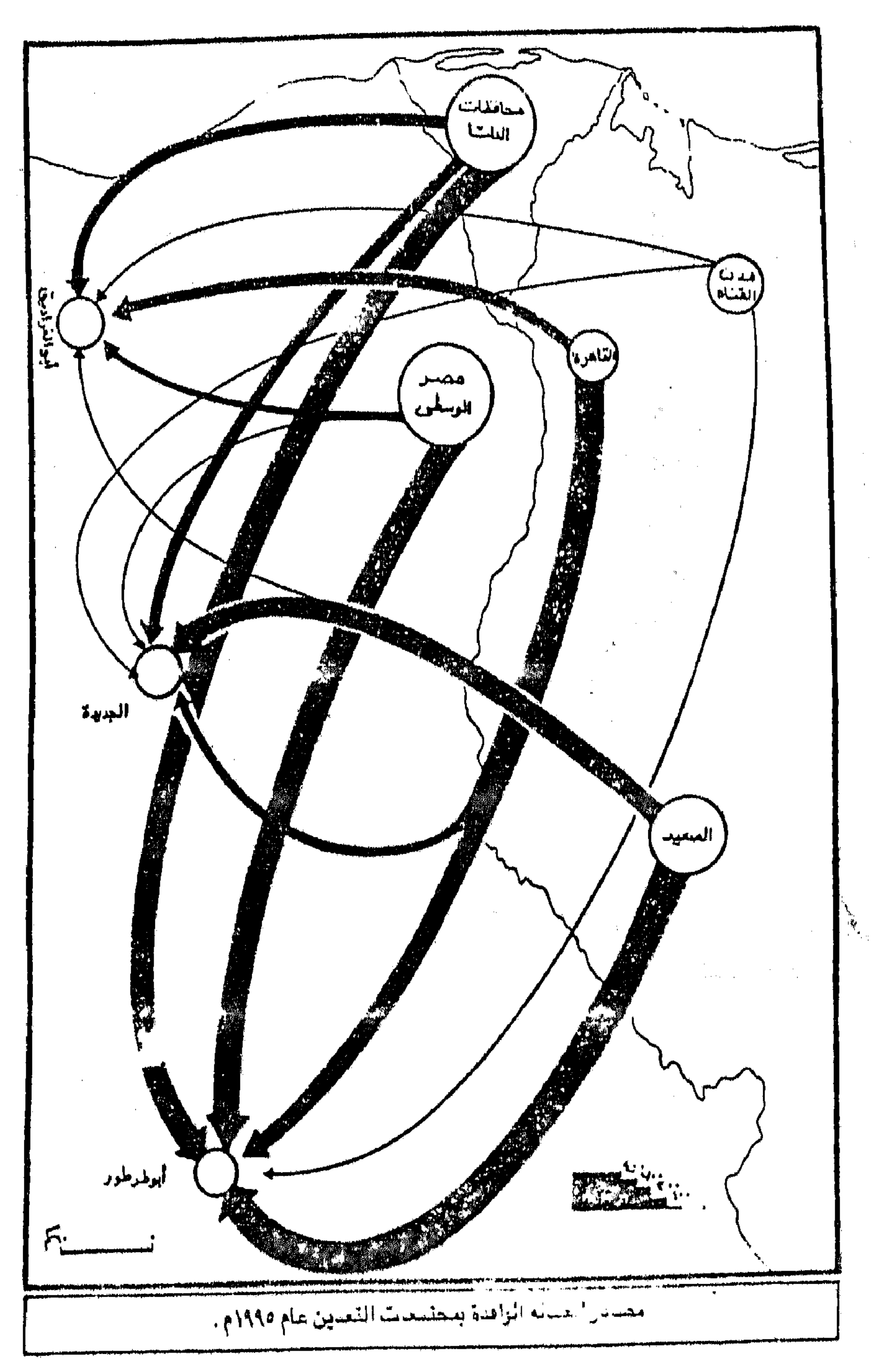


شكل رقم (٨١) توزيع موارد المياه في سيناء



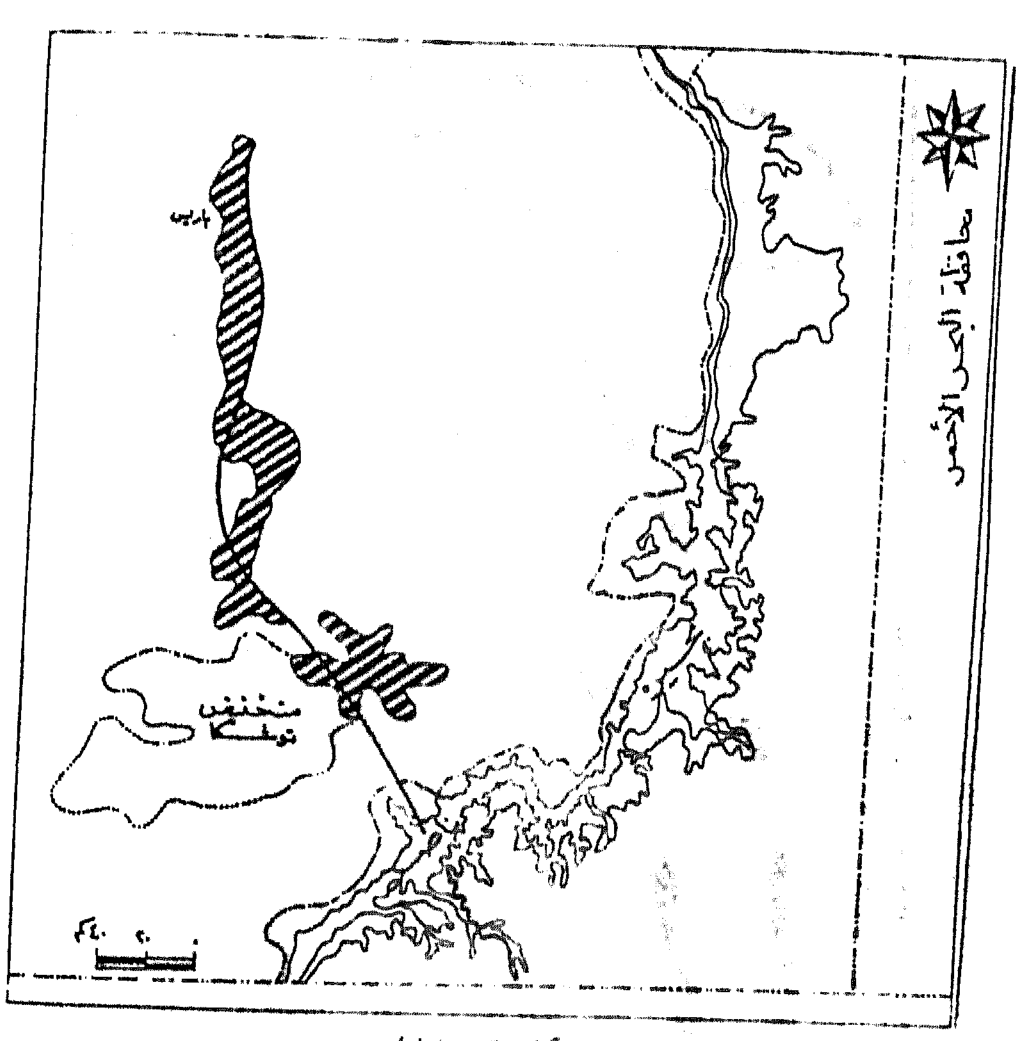
شكل رقم (٨٢)

صحراء مصر الغربية



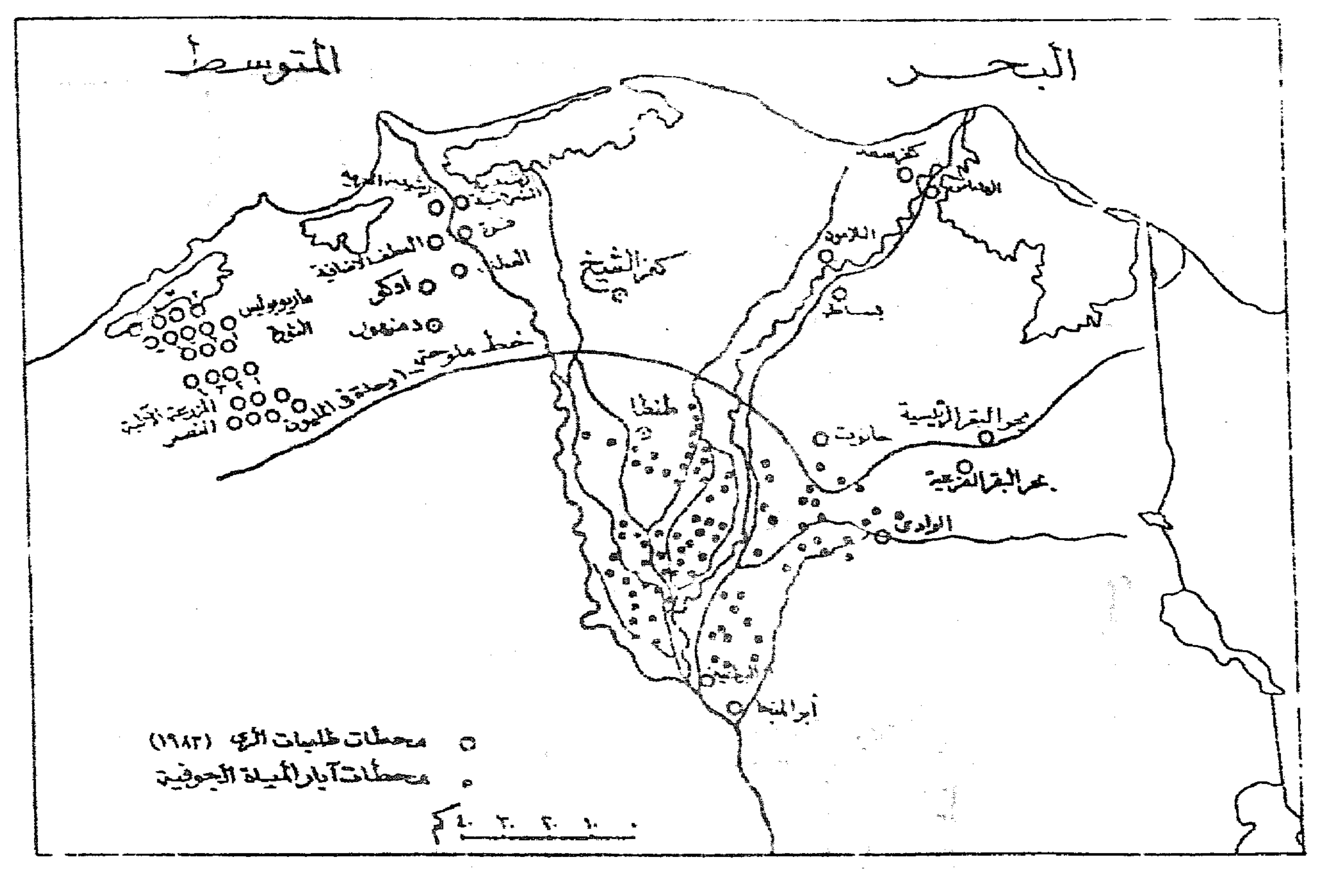
مصادر العمالة الوافدة بمجتمعات التعدين عام ١٩٩٥م.

المصدر عاطف حافظ سلامة ١٩٩٧م، مجتمعات التعدين في صحراء مصر الغربية، دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب – جامعة المنوفية.

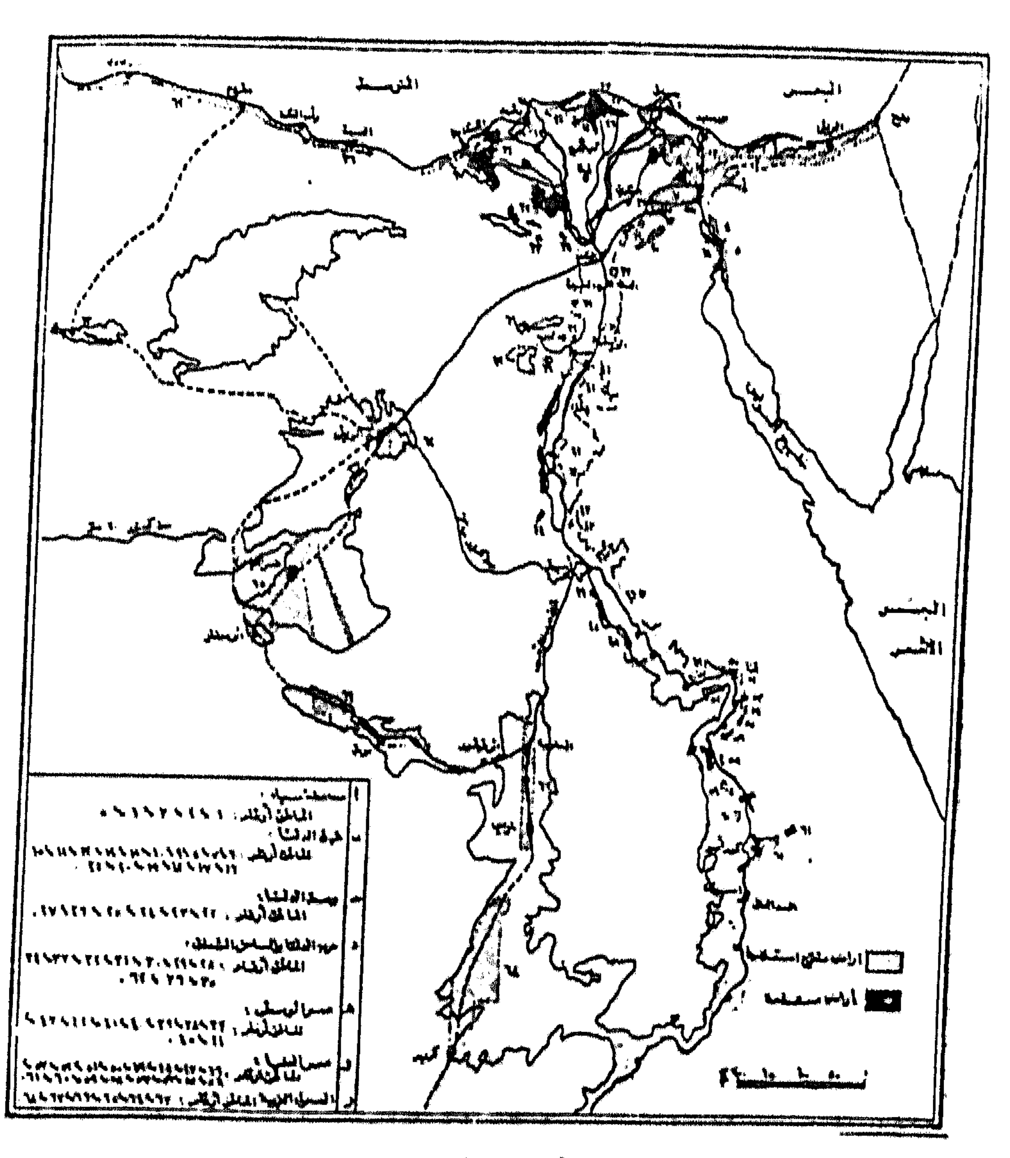


شكل رقم (٨٤)

مشروع توشكا



شكل رقم (٨٥) محطات آبار المياه الجوفية وطلمبات الري



شكل رقم (٨٦)

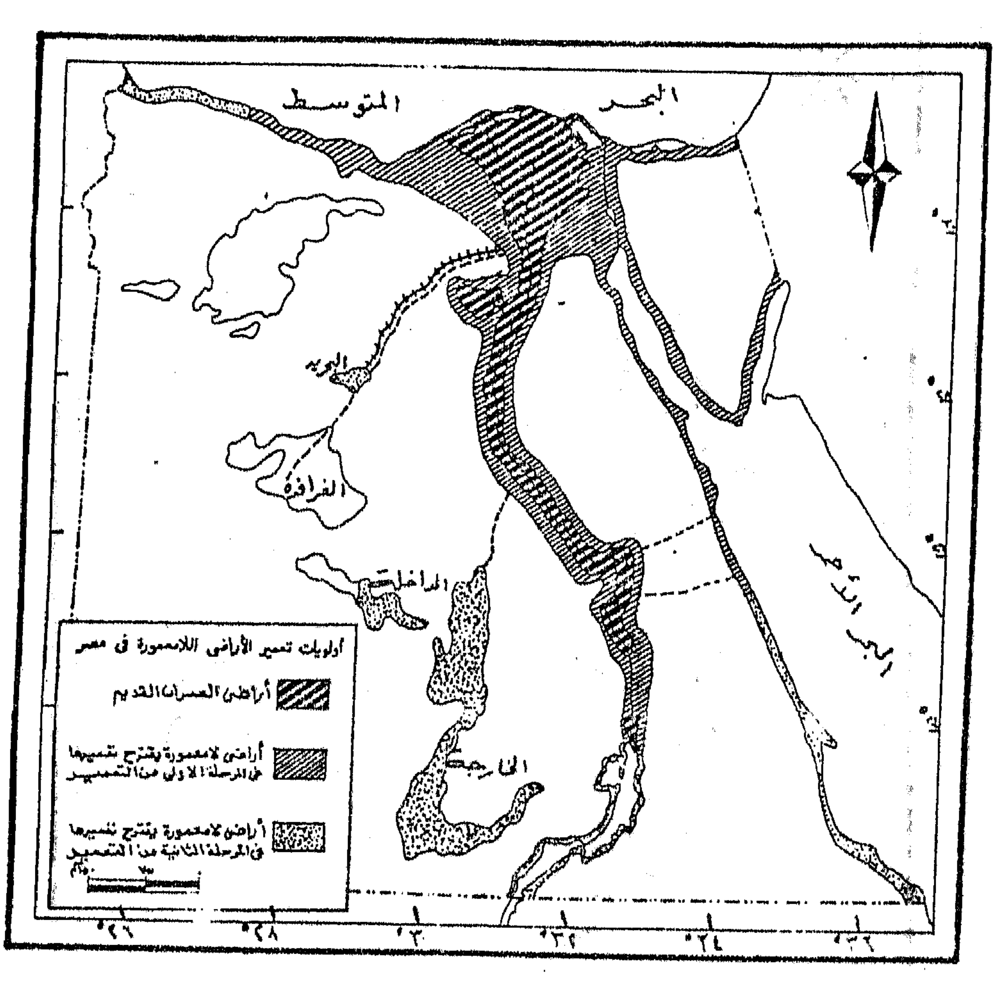
مناطق التوسع الزراعي الأفقي في مصر

جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

رقم المنطقة	المنطقة	المساحة ألف فدان
	سيناء	
١	الساحلية بين سهل الطينة والعريش	٢٦٥
٢	الساحلية بين كنتور ٥ ، ٦	٢٥٠
٣	سهل الطينة	١٣٥
٤	البحيرات المرة	٣٠
٥	شرق قنال السويس كنتور ٤٠	٥٥
	مجموع	٧٣٥
	شرق الدلتا	
٦	الشريط الساحلي بورسعيد/دمياط	٤٧
٧	جنوب بورسعيد	٥٠
٨	شمال الحسينية	٦٥
٩	جنوب الحسينية	٧٠
١٠	شرق منطقة بحر البقر	٣٢
١١	شمال الصالحية	٧٠
١٢	سهل جنوب بورسعيد	٤٠
١٣	فارسكور	٥ر٥
١٤	غرب القناة حتى كنتور ٢٠	٤٠
١٥	شرق الدلتا الكركاكولا	١٥
١٦	شرق العادلية	٢٠
١٧	الملاك	١٠
١٨	صحراء الصالحية	١٢٠
١٩	مديرية الشباب	١٠٠
٢٠	الصرف الصحي شرق الدلتا	١٠٠
٢١	التوسع بالمطرية	٢٩
	مجموع	٨١٣ر٥
	وسط الدلتا	
٢٢	امتداد حفير شهاب الدين	١٠
٢٣	البرلس	٨
٢٤	الخاشعة	٨ر٤
٢٥	تجفيف البرلس	١١ر٤
٢٦	الزاوية	٣
٢٧	السنانية وأم دلجل	٢٥
	مجموع	١٦٨ر٤
	غرب الدلتا	
٢٨	صحراء البوصيلي	١٦
٢٩	برسيق	٢٠
٣٠	تجفيف مريوط	١٠
٣١	الحاجر	١٣
٣٢	الانطلاق	٧
٣٣	امتداد جنوب وادي النطرون	٥
٣٤	الصرف الصحي مصر إسكندرية الصحراوي	٢٠
٣٥	التوسع على ترعة النصر	١٤٠

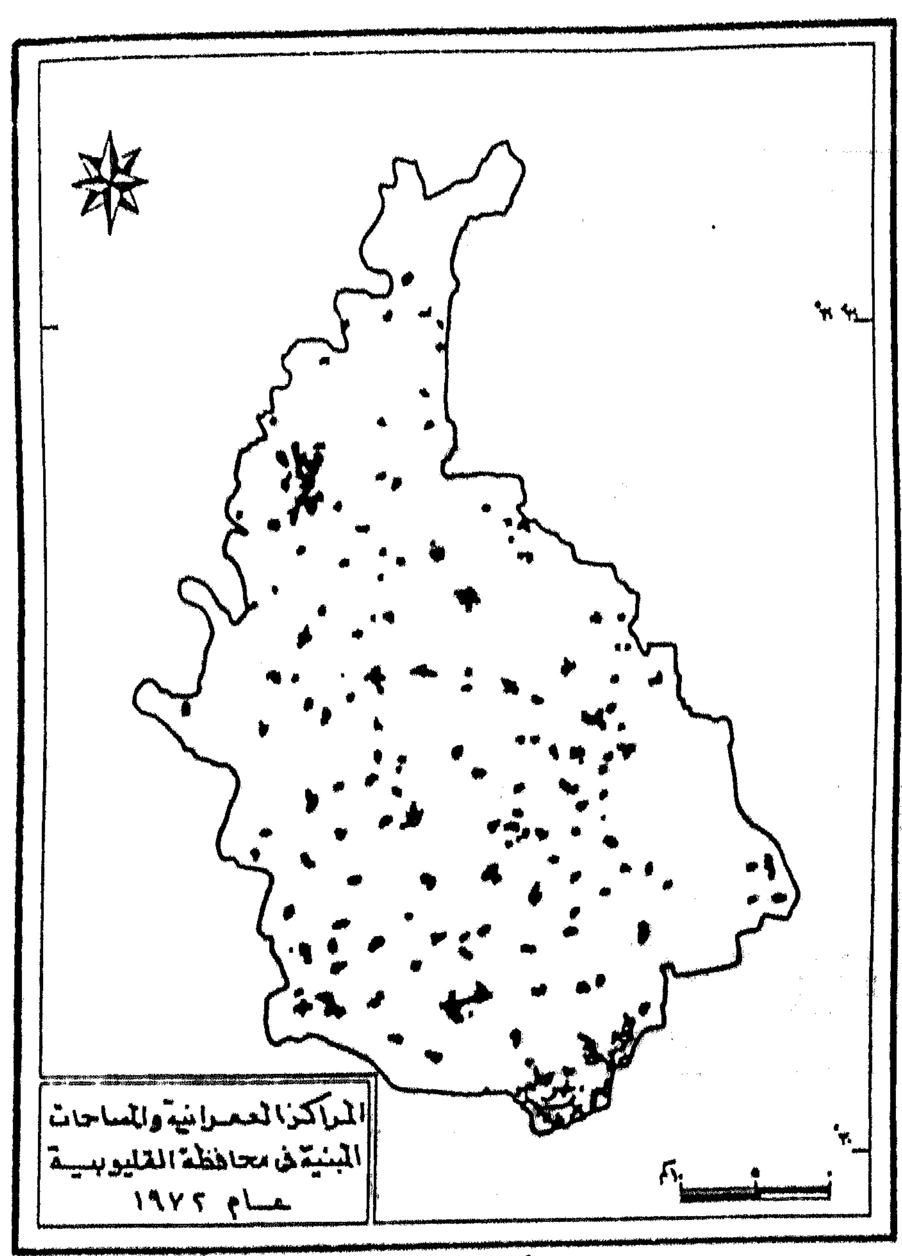
تابع جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

رقم المنطقة	المنطقة	المساحة ألف فدان
٣٦	الساحل الشمالي الغربي وامتداد ترعة النصر	١٠٠
	مجموع	٣٧٥
	مصر الوسطى	
٣٧	توسع الصف	١٠
٣٨	جنوب الصف	٤
٣٩	التوسع على بحر الغرق ووهبي	٢٠
٤٠	أبو صير بني سويف	٥
٤١	التصاريع النيلي والمفرج بني سويف	٩
٤٢	وادي الريان	٥٠
٤٣	التصاريع النيلي والمفرج المنيا	١٥ر٢
٤٤	الدبة السوداء	١ر٥
٤٥	شرق اسيوط	٥
	مجموع	١١٩ر٧
	مصر العليا	
٤٦	الغنايم	٢
٤٧	وادي الشيخ	١
٤٨	غرب طهطا	١٠
٤٩	الكلاحي	٤
٥٠	المخادمة	٣
٥١	توسع قنا	٢٢ر٤
٥٢	الكنوز	٨ر-
٥٣	قفط	٣
٥٤	حجازة	٣ر٥
٥٥	مكرم	٢
٥٦	البياضة	٢
٥٧	وادي نسيم	٢
٥٨	شرق اسنا	٨ر-
٥٩	الصعايدة	١٥
٦٠	الكرمانية	١٠
٦١	كوم أمبو (أراضي جديدة)	٧٧
	مجموع	١٥٨ر٥
	الصحراء الغربية	
٦٢	الساحل الشمالي الغربي	٥
٦٣	سيوة	٢٣
٦٤	البحرية	٤٥
٦٥	الفرافرة وأبو منقار	١٤٠
٦٦	الداخلة وغرب الموهوب	٦٠
٦٧	الخارجة وباريس	٤٠
٦٨	جنوب الوادي	١٣٥
	مجموع	٤٤٨
	المجموع الكلي	٢٨١٨



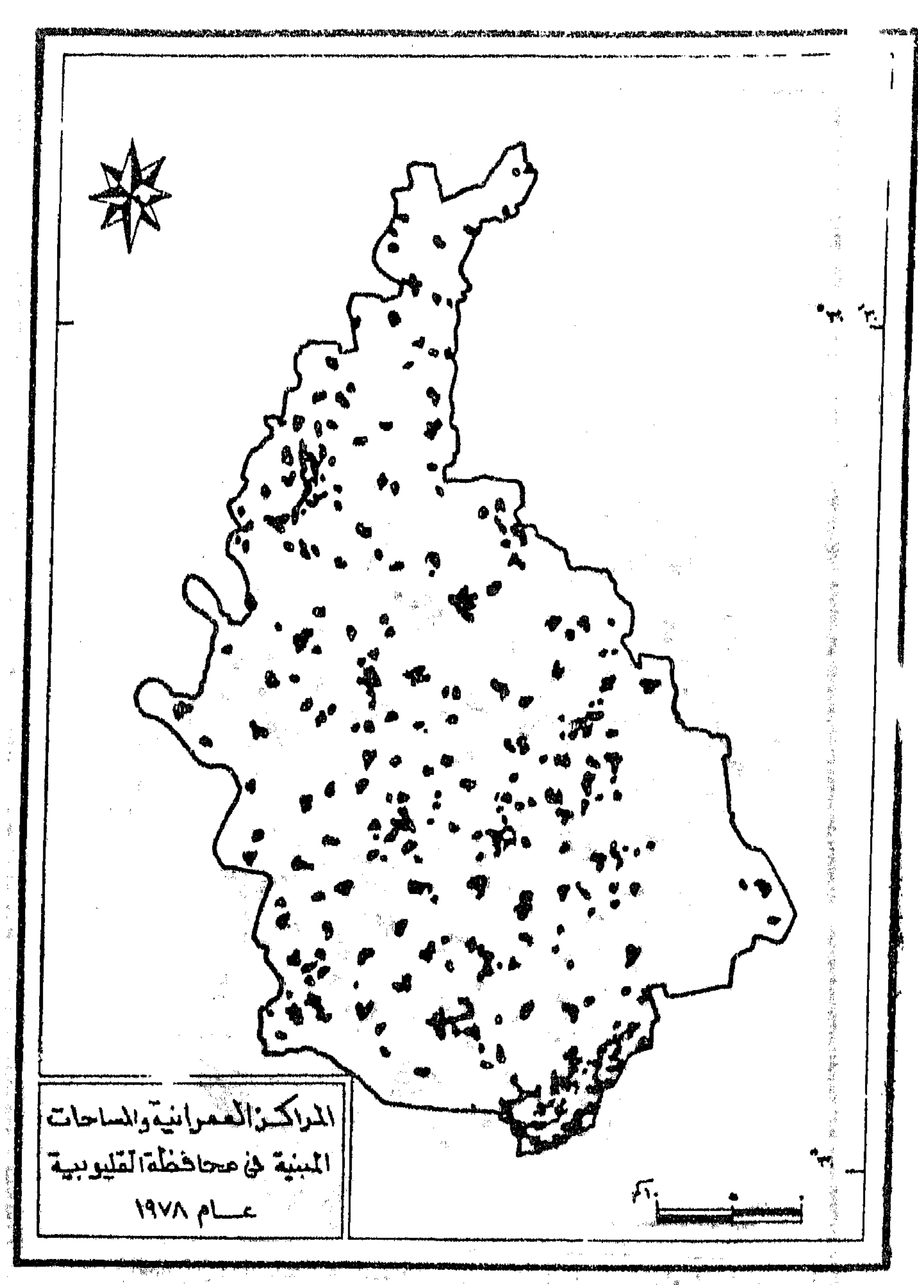
شكل رقم (٨٨)

المراحل المقترحة لتعمير أراضي مصر



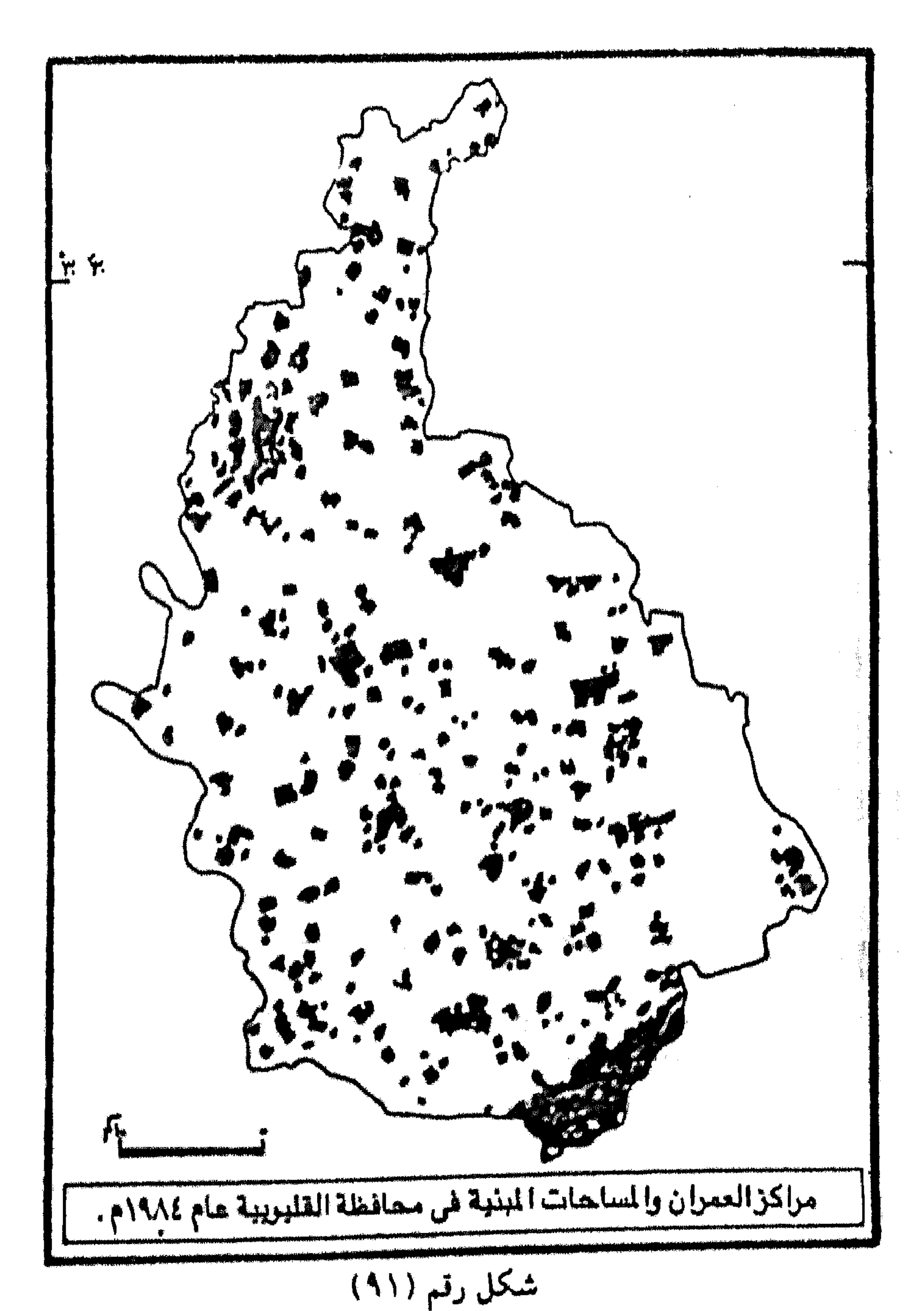
شكل رقم (٨٩)

هذا الشكل (٨٩) والأشكال التالية توضح بجلاء غزوات العمران المستمرة على الأراضي الزراعية الخصبة المنتجة وفي تقدير المؤلف أن كل الجهود المبذولة حتى الآن في استصلاح واستزراع أراضي جديدة، يلتهمها العمران الجديد. ومحافظة القليوبية مثال صارخ لطغيان العمران والتهامه لمساحات شاسعة في عشرين عاماً (قارن خريطة ١٩٧٢ بخريطة ١٩٩٣).



شكل رقم (٩٠)

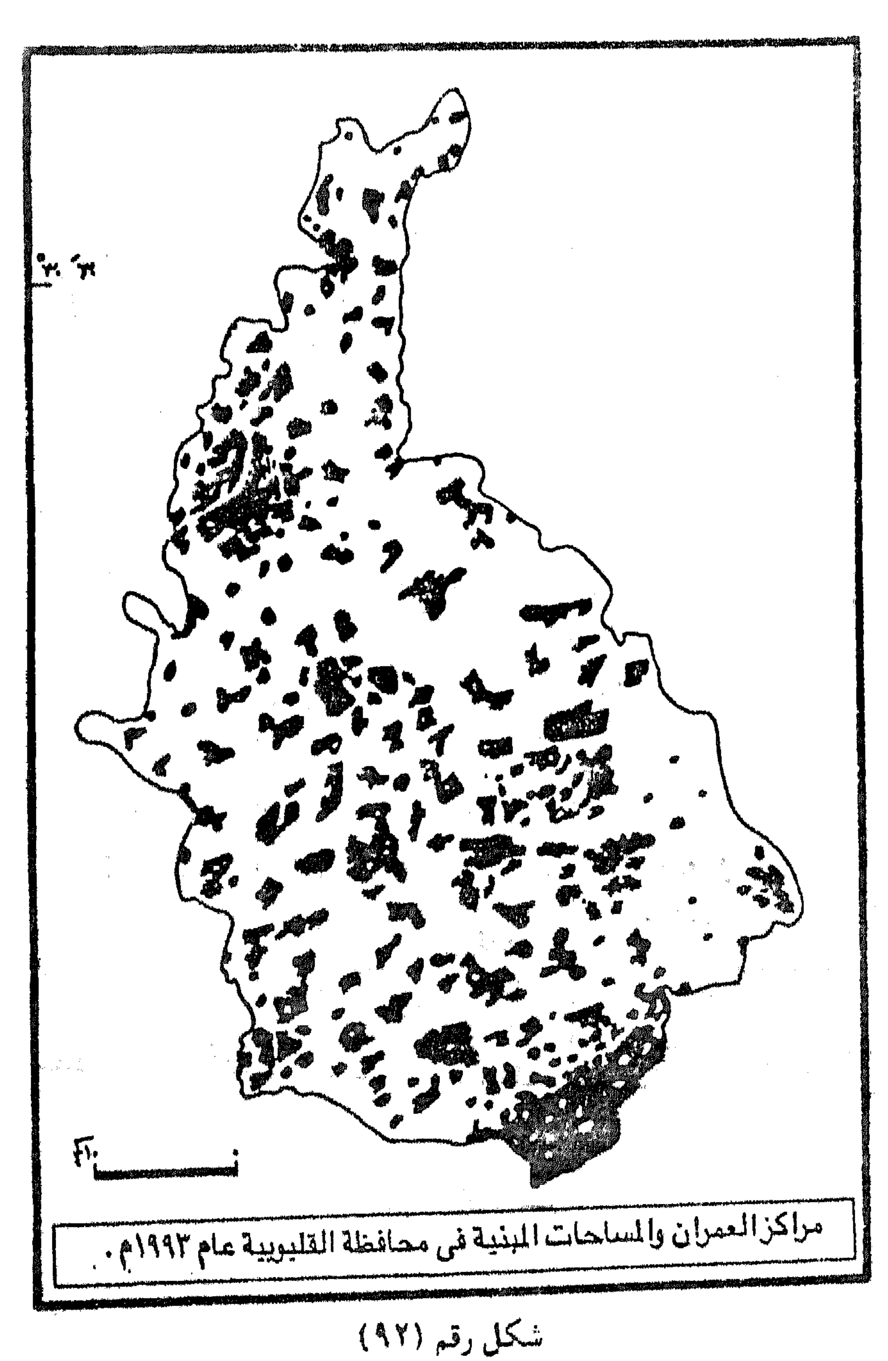
المراكز العمرانية والمساحات المبنية في محافظة القليوبية عام ١٩٧٨



مراكز العمران والمساحات المبنية في محافظة القليوبية عام ١٩٨٤م.

شكل رقم (٩١)

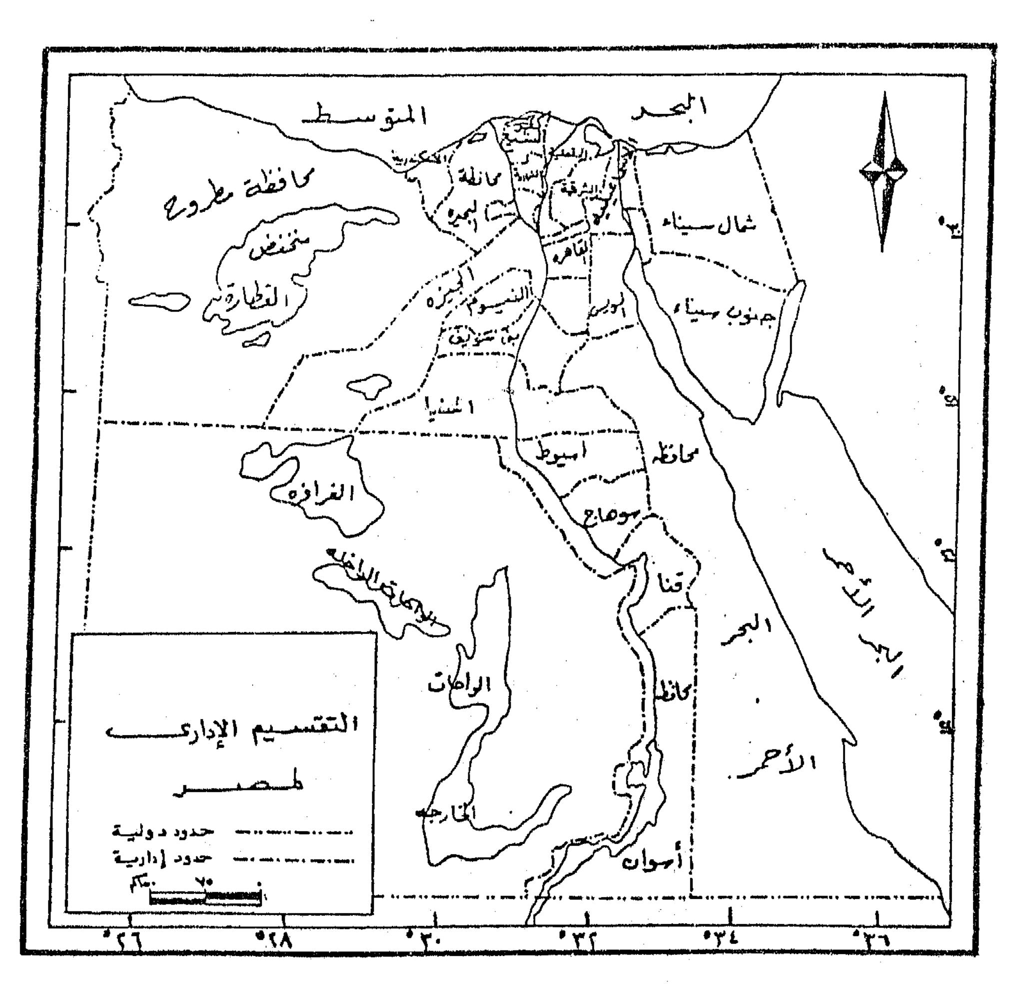
المصدر : اكاديمية البحث العلمي، الهيئة الفرنسية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء، مرئية فضائية من القمر الصناعي الامريكي عام ١٩٨٤م.



مراكز العمران والمساحات المبنية فى محافظة القليوبية عام ١٩٩٣م.

شكل رقم (٩٢)

المصدر : اكاديمية البحث العلمي، الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء، المشروع الامريكي عام ١٩٩٣م.



شكل رقم (٩٣)

التقسيم الاداري لمصر

المراجـــع

أولا ـ المراجع العربية :

١ ـ ابراهيم احمد رزقانة (١٩٤٨) : قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ اقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .

٢ ـ ابراهيم محمد بدوى (١٩٨٧) الخريطة الجيومورفولوجية للمنطقة الممتدة فيما بين برج العرب والحمام وتفسيرها ـ رسالة ماجستير غير منشورة ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٣ ـ ابراهيم محمد بدوى (١٩٩٣) منطقة رأس محمد ..... دراسة جيومورفولوجية ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٤ ـ ابراهيم عبد العزيز زيادى (١٩٨٥) النطاق الساحلى لشمال مصر غرب الاسكندرية ، دراسة فى استغلال الأرض ـ ماجستير ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٥ ـ ابراهيم عبد العزيز زيادى (١٩٨٨) محافظة الشرقية ـ دراسة فى جغرافية التنمية الاقتصادية دكتوراه ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٦ ـ ابراهيم صادق الشرقاوى (١٩٨٢) مصادر المياه الجوفية بسيناء وعلاقتها بطبيعة الأرض مجلة المهندسين ، العدد ٣٢٥ ، القاهرة .

٧ ـ احمد احمد السيد مصطفى (١٩٧٦) : وادى النيل بين ادفو واسنا ـ دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .

٨ ـ احمد السيد معتوق (١٩٨٩) حوض وادى العصباجى ـ دراسة جيومورفولوجية ـ دكتوراه ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٩ ـ احمد حسين دهب (١٩٧٧) طبوغرافية منطقة اسوان بعد السد العالى . ماجستير ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

١٠ ـ أحمد العدوى (١٩٣٧) : سواحل مصر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، المجلد الخامس .

١١ ـ أحمد سالم صالح (١٩٨٥) : حوض وادى العريش ـ دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

١٢ ـ أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (١٩٨٩) موسوعة الصحراء الغربية ـ القاهرة .

١٣ ـ آمال أسماعيل حسن شاور (١٩٦٦) : أراضى طرح النهر واكله دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

١٤ ـ آمال اسماعيل حسن شاور (١٩٧١) : مورفولوجية هوامش دلتا النيل الصحراوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

١٥ ـ اسماعيل الرملى (١٩٦٥) : دراسات هيدرولوجية لمنطقتى هضبة اهرام الجيزة ومرتفعات ابو رواش ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية .

١٦ ـ المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية (١٩٦٢) : الفيوم ، القاهرة .

١٧ ـ السيد السيد الحسينى (١٩٨٢) : جيومورفولوجية شبه جزيرة سيناء ، ضمن التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء ، مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة .

١٨ ـ المؤتمر الزراعى الاول (١٩٣٦) : برعاية الأمير عمر طوسون . القاهرة .

١٩ ـ جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة فى عبقرية المكان ، الجزء الأول . القاهرة .

٢٠ ـ جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصور المطر فى الصحراء الكبرى الافريقية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .

٢١ ـ جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : الجغرافية الطبيعية لصحارى العالم العربى . منشأة المعارف ، الاسكندرية .

٢٢ ـ جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

٢٣ ـ جودة حسنين جودة (١٩٩٨) الجغرافيا المناخية والحيوية ، دار المعرفة الجامعية ـ الاسكندرية .

٢٤ ـ جودة فتحى متولى (١٩٨٧) : اقليم ساحل خليج العقبة فى مصر ، دراسة جيومورفولوجية . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٢٥ ـ حمدينه عبد القادر السيد (١٩٨٩) حوض وادى أبو حاد شمالى رأس غارب ـ دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير ، آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٢٦ ـ حمدينه عبد القادر السيد (١٩٩٣) اقليم الساحل الشرقى لخليج السويس ـ دكتوراه ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٢٧ ـ حسن على حسن يوسف (١٩٨٧) : منطقة جبل المغارة (شمال سيناء) ـ دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .

٢٨ ـ حسان محمد عوض (١٩٦٠) : جغرافية شبه جزيرة سيناء ، الأحداث الجيومورفولوجية ، موسوعة سيناء . القاهرة .

٢٩ ـ حنان محمد حامد (١٩٩٤) الخريطة الجيومورفولوجية لمنخفض سيوه ـ ماجستير (باشراف المؤلف) .

٣٠ ـ دولت صادق (١٩٦٢) : واحة سيوة ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية .

٣١ ـ دولت صادق (١٩٦٥) : الوادى الجديد ، دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية .

٣٢ ـ رشدى سعيد (١٩٦٠) : تعمير شبه جزيرة سيناء ، القاهرة .

٣٣ ـ رشدى سعيد (١٩٩٣) نهر النيل ، الطبعة الثانية ، القاهرة .

٣٤ ـ سحر محمد عبد الوهاب (١٩٩٢) الجغرافيا الاقتصادية لشبه جزيرة سيناء ماجستير ـ الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٣٥ ـ سعاد هاشم (١٩٨٥) : البطيخ المسخوط ، دراسة جيومورفلوجية المجلة الجغرافية العربية ، القاهرة .

٣٦ ـ سعاد هاشم ، محمد جمال الدين سليم (١٩٦٩) : جغرافية الجزر النيلية فى ج.م.ع ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٣٧ ـ سمير سامى محمود (١٩٨٩) منطقة جنوب شرق القاهرة ـ ماجستير ـ آداب القاهرة .

٣٨ ـ سمير سامى محمود (١٩٩٤) منطقة الغردقة ـ دراسة جيومورفولوجية ـ دكتوراه ـ آداب القاهرة .

٣٩ ـ سعد قسطندى (١٩٦٠) : بحيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٤٠ ـ سعد قسطندى (١٩٦٨) : خليج السويس ، دراسة اقليمية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٤١ ـ سعيد عبد الرحمن عوض الله هيكل (١٩٨٥) : حوض وادى قويبة ـ الصحراء الشرقية ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٤٢ ـ عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٢) مركز الدلنجات ـ دراسة اقليمية ـ ماجستير ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٤٣ ـ عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٥) مركز سوهاج ، دراسة في استخدام الأراضي ، دكتوراه ـ آداب الاسكندرية ، (باشراف المؤلف) .

٤٤ ـ عبد الفتاح وهيبة (١٩٦٢) : دراسات في جغرافية مصر التاريخية ، الاسكندرية .

٤٥ ـ عبد العزيز طريح شرف (١٩٤٧) اقليم مريوط ـ ماجستير ـ آداب الاسكندرية .

٤٦ ـ عبده شطا (١٩٦٠) : جيولوجية شبه جزيرة سيناء . موسوعة سيناء . القاهرة .

٤٧ ـ عبد المعطى شاهين (١٩٩٠) استخدام الاراضي في مراكز المحلة الكبرى ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٤٨ ـ عبد الله علام (١٩٨٨) استخدام الأرض في مركز بركة السبع، ماجستير (باشراف المؤلف) .

٤٩ ـ عزة أحمد عبد الله (١٩٨٤) : وادى الطميلات ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٥٠ ـ على زكي سليمان (١٩٩٤) جغرافية الخدمات في محافظة البحيرة ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٥١ ـ على حاملا سامى (١٩٩٢) المجتمعات الزراعية الصناعية في شرق الدلتا ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٥٢ ـ على مصطفى كامل مرغلى جاويش (١٩٨١) : حوض وادى قنا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٥٣ ـ علاء سيد محمود عبد الله (١٩٨٧) القوى العاملة في محافظة الغربية (١٩٨٧) ماجستير (باشراف المؤلف) .

٥٤ ــ على شاهين (١٩٦٥) : ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم مريوط ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ص ١٢٦ ــ ١٢٨ .

٥٥ ــ عمر طوسون : أطلس أسفل الأرض لعمر طوسون .

٥٦ ــ علاء الدين حسين عزت (١٩٩١) محافظة دمياط ، دراسة فى جغرافية التنمية ــ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٥٧ ــ فاتن عز الدين ابراهيم (١٩٨١) : جيومورفولوجية فرع دمياط رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٥٨ ــ فتحى عبد العزيز ابو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا. ماجستير ــ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٥٩ ــ فردوس ابراهيم (١٩٨٩) السكان والموارد الغذائية فى مركز دمنهور ــ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٦٠ ــ كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ــ مطبوعات هيئة الارصاد الجوية ، القاهرة .

٦١ ــ محمد رمضان مصطفى (١٩٨٧) : حوض وادى قيران ، ماجستير ــ عين شمس .

٦٢ ــ ممدوح تهامى عقل (١٩٩٢) وادى النيل بين سوهاج واسيوط دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٦٣ ــ محمد الفتحى بكير (١٩٧٨) استغلال الارض فى مركز ادفو ــ ماجستير ــ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٦٤ ــ محمد الفتحى بكير (١٩٨٢) تربية الحيوانات ومنتجاتها فى محافظة البحيرة ــ دكتوراه ــ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٦٥ ــ محمد ابراهيم حسن (١٩٥٩) : دراسة فى تغير فروع النيل فى الدلتا ، مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع .

٦٦ ـ محمد زكى السديمى (١٩٩١) محافظة الاسماعيلية ـ دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٦٧ ـ محمد عبد القادر رمضان (١٩٩١) استهلاك الطاقة فى مصر ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٦٨ ـ محمد أحمد محمود مرعى (١٩٩٣) الغذاء فى محافظة الغربية دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٦٩ ـ محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) : الفروع الدلتاوية القديمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة القاهرة .

٧٠ ـ محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) : بعض الظاهرات الجغرافية فى بلاد النوبة المصرية ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية .

٧١ ـ محمد عبد القادر عبد الحميد (١٩٩٦) انتاج محاصيل الخضر وتسويقها فى مصر ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٧٢ ـ محمد عبد الفتاح عمارة (١٩٨٩) احوال مصر الاجتماعية ولاقتصادية فى العصر البطلمى ، دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٧٣ ـ محمد محمد عبد القادر (١٩٨٤) مركز رشيد ـ دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية ـ ماجستير (باشراف المؤلف) .

٧٤ ـ محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الأراضى المصرية ، القاهرة .

٧٥ ـ محمد صبرى محسوب سليم (١٩٧٩) : ساحل البحر الأحمر فيما بين رأس جمسة شمالا ورأس بناس جنوبا ،دراسة فى الجغرافية الطبيعية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٧٦ ـ محمد مجدى مصطفى تراب (١٩٨٤) منطقة أم الرخم ، غربى مرسى مطروح ـ ماجستير ـ آداب الاسكندرية .

٧٧ ـ محمد مجدى مصطفى تراب (١٩٨٧) : حوض وادى بدع ، جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجول شمالا ووادى غويبة جنوبا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية (باشراف المؤلف) .

٧٨ ـ محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٦) الأرصاد الجوية فى خدمة الطيران ، مجلة القوات الجوية ، العدد ٦٨ ـ القاهرة .

٧٩ ـ محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) تلوث الهواء ، مجلة القوات الجوية ، العدد ٦٩ .

٨٠ ـ محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة العلم والحياة الهيئة المصرية العامة للكتاب ص ٩٣ وما بعدها .

٨١ ـ محمد زكى السديمى (١٩٨٧) استخدام الأرض فى مركز زفتى ماجستير (باشراف المؤلف) .

٨٢ ـ محمد عوض محمد (١٩٥٦) : نهر النيل ، الطبعة الرابعة ، القاهرة .

٨٣ ـ محمد محمود الصياد (١٩٥٣) : تطور ساحل الدلتا الشمالى ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٨٤ ـ محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٨٧) منطقة جنوب غرب السويس ـ دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير (باشراف المؤلف) .

٨٥ ـ محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٩٤) حوض وادى وردان بسيناء ـ دراسة جيومورفولوجية ، دكتوراه (باشراف المؤلف) .

٨٦ ـ محمود حامد محمد (١٩٢٧) الظواهر الجوية فى القطر المصرى ، القاهرة .

٨٧ ـ محمود حامد محمد (١٩٤٧) المتيورولوجية ، علم الظواهر الجوية ، القاهرة ، ص ٣٢٦ .

٨٨ ـ منال محمد البنا (١٩٨٨) الامكانات الاقتصادية فى صحراء مصر الغربية ـ دكتوراه ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) ٠

٨٩ ـ منير بسيوني الهيتي (١٩٩٢) محافظة كفر الشيخ ـ دراسة فى جغرافية التنمية ـ دكتوراه (باشراف المؤلف) ٠

٩٠ ـ نبيل امبابى (١٩٧٠) : الكثبان الرملية المتحركة ، المجلة الجغرافية العربية ٠

٩١ ـ نبيل امبابى (١٩٨٤) : حركة الكثبان الرملية الهلالية واثرها على العمران والتعمير فى منخفض الواحة الخارجية ٠ مجلة بحوث الشرق الاوسط ، العدد السادس ٠

٩٢ ـ نجلاء مرشدى محمد (١٩٨٨) مناطق الاستصلاح الزراعى فى شمال وسط الدلتا ـ ماجستير (باشراف المؤلف) ٠

٩٣ ـ هـ ٠ ا٠ هرست (١٩٤٦) : موجز عن حوض النيل ، ترجمة محمد نظيم ، القاهرة ٠

٩٤ ـ هـ ٠ ف ٠ هيوم (١٩٢٣) : جيولوجية مصر ، ترجمة نصرى مترى وزملائه ، القاهرة ٠

٩٥ ـ هـ ٠ ف ٠ هيوم (١٩٩٨) المناخ واثره على الزراعة فى وادى النيل بمصر ، ماجستير ـ آداب الاسكندرية (باشراف المؤلف) ٠

٩٦ ـ يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) : منخفض الفيوم ، دراسة فى الجيمرفلوجية الجغرافية ، حوليات كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، العدد العاشر ٠

٩٧ ـ يوسف عبد المجيد فايد (١٩٩٤) مناخ مصر ، الفصل الثالث فى : جغرافية مصر ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ٠

ثانيا ـ المراجع غير العربية :

— Abdel Rahman & Others, Some geogorphological aspects of Siwa depression, Bull. Soc, Gèog. d'Eg. 1980-1981.

— Abdel Salam, M. A., Soil of the Lower Nuba area. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 36, 1963.

— Abd El-Samie, A., Report on the survey & classification of the Kharga Oasis Soils, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. 1961.

— Akkad, M, K. & Naggar. M., The deposit of Egyptian alabaster at Wadi el Assuti, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. 1963.

— Attia, M. I., Deposits in the Nile Valley & Delta. Cairo, Govt, Press, 1954.

— Awad, H., La Montagne du Sinai Central. Ce Caire, 1951

— Ball, J., Contributions to the Geography of Egypt. Caico, 1939.

— Ball, J., A description of the first or Aswan cataruct of The Nile. Govt. Press, Cairo, 1907.

— Ball, J., Egypt in the Classical geographers. Govt. Press, Cairo, 1942.

— Ball, J., Kharga Oasis : its Topography & Geology. Govt, Press, Cairo, 1900.

— Ball, J., On the origin of the Nile Valley and the Gulf of Suez, Cairoi Sci. Jour., Vol. III, No. 37, 1909.

— Ball, J., Problems of the Libyan desert. Geog. Jour.. Vol. 70. 1927.

— Ball, J., The Geography & Geology of south-eastern Egypt. Cairo, 1912

— Ball, J., The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour., 1933.

— Ball, J., & Beadnell, H. J L., Baharia Oasis : Its Topography & Geology. Cairo, 1903.

— Bagnold, R. A., A further Journey through the Libyan desert. Geog. Jour.. London, Vol. 82, 1933.

— Bagnold, R. A., The Physics of blown sand and desert dunes. New York, 1941.

— Barakat, M. G., & Other, Contribution to the geomorphological Pattern & Structural Features of Wadi el-Natrun area, Bull. Soc Geog. Eg. 1970-1971.

— Barois, J., Les irrigation en Egypte. Paris, 1911.

— Bär, C. B., & Klitzsch, Introduction to the geology of Egypt in : Guide-book to the geology & archaeology of Egypt, Amsterdam 1964.

— Barron T., The Topography & Geology of the district between Cairo & Suez. Surv. Dept., Cairo. 1907

— Barron T., The Topography & Geology of the Peninsula of Sinai, (Western Portion). Cairo. 1907.

— Barron T., & Hume, W. F., Topography & Geology of the Eastern desert of Egypt (Central Portion). Cairo, 1902.

— Barron T., Beadnell, H. J. L., An Egyptian Oasis : An assount of the oasis of Kharga in the Libyian desert. London. 1909.

— Barron T., Dakhla Oasis : Its Topography & Geology. Cairo. 1901

— Barron T., Farafra Oasis Its Topography & Geology. Cairo. 1901.

— Barron T., Sand dunes of the Libyan desert. Geog. Jour. Vol. 35. 1910.

— Barron T., The south-western desert of Egypt. Coiro. Sci. Jour, Vol. 111 No. 28, 1909.

— Beadnell, H. J. L., The Topograhy & Geology of the Fayum Province. Cairo, 1905.

— Beadnell, H. J. L., The wilderness of Sinai : "A record of two years recent exploration". London, 1921.

Beadnell, H. J. L., Central Sinai, Geog. Jour Vol. 67, 1929.

— Beheiry S., Geomorphology of the Western Desert margin between Sohag and Nag Hamadi, Egypt. Bull. Soc. Gèog. d'Eg, 1967.

— Butzer, K., Environment & human ecology in Egypt during Pre-dynastic & early dynastic times. Bull. Soc. Gèog. Eg, 1959.

— Butzer, K., & Hansen, C., Desert & River in Nubia. Madison & London, 1968.

— Caton Thompson & Gardner, The desert Fayoum. Roy. Anthr. Inst., London, 1934. (2 Vol) .

— Caton Thompson and Gardner, The Pre-historic geography of Kharga oasis. Geog-Jour., No. 5, 1932.

— Caton Thompson, Gardner, & Huzayyin, S. A., Lake Moeris : Reinvestigations & some comments. Bull. Inst. d'Egypt, Tome XIX, 1937.

— Caton Thompson. Gardner, Kharga Oasis in Prehistory, Combr-idge, 1950.

— Clerget, M., Le Caire. Tome 1, 1934.

— Collet, L. W., L'Oasis de Kharga dans le desert Libyque. Ann. Geog, Paris, Tome 35, No. 198, 1962.

— Combe, E., Alexandria Musulmane. Bull. Soc. Geog. Eg, 1938

— Craig, J. I., (1909) Type of weather in Egypt, C. S. J, Vol. III, Cairo.

— .... (1911) Notes on the temprature at Alexandria. C.S.J. Vol. V. Cairo.

— .... (1913) The effect of Medeterranean Sea on Temprature in Egypt. C. S. J. Vol. VII. May No, 80. Cairo.

— Daressy, M. G., Les brânches du Nil Sous la 28ème Dynastie. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 17, 1931.

— De Cosson, A. Mareotis, London, 1935.

— El Fandy, M. G., (1940) The Formation of Depression of the Khamsin type, Q. J. Roy. Met. Soc, No, 286, Vol, 66, July,

— El Fandy, M. G., (1944) The barometric Lows of Cyprus (M.O.M.) No. 453.

— El-Shazly, M. N., & Shatta. A., Geomorphology & Pedology of Mersa Matruh arae. Bull. Des. Inst, No. 1, 1969.

— Embabi, N., Structures of Barchan dunes at the Kharga, Oasis depression : Bull, Soc. Gèog. d'Eg., 1970-1971.

— Embabi, N., Slope Form of Barchans at the Kharga & Dakhla depressions. Bull. Soc. Gèog. d'Eg, 1975-1977.

— Ficher, W. B., (1978) The Middle East. 7th Ed. London.

— Foaden, G. P. & Fletscher, Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, 1916.

— Fourtau, R., Contribution à l'etude des dèpôts nilotiques. Mém. Inst. Egypt, Le Caire, Tome 8. 1915.

— Fourtau, R., La cataraote d'Assouan. Etude de gèographie physique. Bull. Soc. Khedev, Geog., 1905,

— Fox, S.C., Geological aspects of Wadi El-Rayan Project, Cairo. 1951.

— Gardener, E. W., The origin of the Fayoum depression. Geog. Jour. Vol. LXXXIV, 1929.

— Gindy, A. R., & Other, Stratigraphy, Stricture & Origin of Siwa depression. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull, 1962.

— Gracie, D., Organic Content of Soils of the Middle East Middle East Agricultural Development Conference, Middle East Supply centre, Cairo, 1944.

— Higazy, R. & Shata, A., Remarks on the age & origin of ground water in Western Desert. Bull Soc. Geog. Eg, 1960.

— Hilmy, M. E., Beach sand of the Mediterranean Coast of Egypt, Jour. Sed. Pet. Vol. 21, 1951.

— Hull, E., Observations on the geology of the Nile Valley & on the epidence of the greater volume of the river at a former period Q. J. G. S., Vol, 52, 1896.

Hume. W. F., Geology of Egypt Surv. Dept., Cairo. 1925. (2 Vol).

Hume. W. F., The Origin of the Nile Valley in Egypt. Geol. Mag. London, 1910.

— Hume, W. F., The surface dislocations in Egypt & Sinai : Their nature & Significance. Bull. Soc. Geog. d'Egypt, Tome 17, 1929.

— Hume. W. F., The Topography and Geology of the Peninsula of Sinai (south eastern portion) Surv. Dept. Cairo. 1906.

— Hume. W. F., & Hughes. F. The Soils & Water supply of the Maryut district Cairo, 1921.

— Hume, W. F., & Little, O. H., Raised beaches & terraces of Egypt. Cairo. 1928.

— Hurst, H. & Others, The Nile Basin. 2 Vols.

— Ibrahim M. M., The effect of static electrical charges on Wind erosion & the origin of the depressions in the Libyan desert. 1952.

— Knetsch, G. & Yallouze, M., Remarks on the origin of the Egyptian oasis-depression, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 28, 1955.

— Lorin, H., L'Egypte d'Aujourd'hui, le Caire, 1926.

— Lozac, L., Le Delta du Nil. Le Caire, 1935.

— Lucas, A., The blackened rocks of the Nile cataracts. Surv. Dept. Cairo, 1907

— Lucas, A. Natural soda deposits in Egypt. Eg. Surv. Dept., Cairo. 1912.

— Lyons, H. G., The Physiography of the Nile & its basin. Cairo. 1906.

— Mohammed, M. H. (1925) Climate of Alexandria. Cairo.

— Moon. F. W., & Sadek, H., Topography & Geology of Northern Sinai. Cairo, 1921.

— Oliver, F. W., (1945) Some remarks on desert dust storms. Geogr, Jour. July & August.

— Olivor, F. W., (1947) Dust storms in Egypt. Geogr. Jour.

— Passarge, S. & Meinardus, W., Studien in der Aegyptischen wuste, Gottingen. 1933.

— Paver, G. L. & Other, Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases. Publ. Inst. Dès. Eg., 1954.

— Pavlou, M., Preliminary report on the geology, hydrogeology & groundwater of Wadi Natrun & the adjacent areas., Cairo. 1902 Part 11.

— Renold, M. L., Geology of the northern Gulf of Suez. Eg. Geol. sur. Ann. Vol. IX 1979.

— Roche, R. & Pellet, H., Composition du sol Egyptien. Bull, de l'Inst. d'Eg. Cairo, 1907.

— Sadek, H., The Geography & Geology of the district between Gebel Ataqa & El-Galala El-aharia. Cairo, Surv. Dept., 1926.

— Sadek, H., Scientific Study of Secenery in Sinai. Cairo. 1937.

— Sadek, H., Miocene in the Gulf of Suez region. Cairo. 1958.

— Said, R., New light on the origin of the Qattara depression. Bull, Soc. Gèogr. Eg. Cairo. 1960.

— Said, R., The Geology of Egypt. New Amesterdam, Elsever, 1962.

— Said, R., Remarks on the Geomorphology of the area east of Helwan. Egypt. Bull. Soc, Geog. d'Egypte. Tome 27, 1954.

— Said, R., The geological evolution of the River Nile. New York 1981.

— Said, R., Remarks on the Geomorphology of the Deltaic Coastal Plain between Rosetta & Port Said, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 31, 1958.

— Sandford, K. S. & Arkell, W, J., Paleolithic man & the Nile Valley in upper & middle Egypt. Chicago, 1934.

— Sandford, Paleolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago 1933.

— Sandford, Paleolithic man & the Nile-Faiyum divide Chicago. 1929.

— Sandford, Paleolithic man & the Nile Valley in Lower Egypt Chicago, 1939.

— .... (1946) Earth & water temprature in Egypt. Phys. Depart, Paper No. 52. Cairo

— .... (1947) Snow & Hail in Egypt. Weather, Vol. II. London .

— .... (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. No. 53, Cairo.

— Tousson, Omar, Les anciennes branches du Nil. T. 1, epoque, ancienne, T. 2, epoque arabe, le Caire, 1922.

— Tramp. S. W., Preliminary Compilation of the Macrostratigraphy of Egypt. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 24, 1951.

— Willcocks, W., & Craig, J. I., Egyptian Irrigation. London, 3rd Ed. 1913.

— Yallouze. M. & Knetch. G. Linear structure in & around the Nile Basin, Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 27. 1954.

— Yehia, M. A., & Other, Analysis of the main land form Patterns of the coastal area of the Western Desert. Mid. East Res. Cen., Ain chams Univ. 1986.

— Zahran, M. A., Wadi El-Rayan. A natural water reservoir. Bull. Soc. Géog. d'Egypte. 1970.

محتويات الكتاب

قائمة بالكتب التى الفها الأستاذ الدكتور /
جـــودة حسنــين جـــودة

اسـم الكتاب	الطبعة وتاريخها	النـــاشر
جغرافيا البحار والمحيطات	(١٢) ـ ١٩٩٧	منشاة المعارف (جلال حزى وشركاه) شارع سعد زغلول الاسكنــدرية
جغرافيا لبنان الاقليمية	(٢) ـ ١٩٨٩	
جغرافيا اوروبا الاقليمية	(١٥) ـ ١٩٩٦	
جغرافيا افريقيا الاقليمية	(١٠) ـ ١٩٩٦	
الجغرافيا الطبيعية والخرئط	(٦) ـ ١٩٩٨	
الجغرافيا الطبيعية لصحارى العــالم العربى	(٧) ـ ١٩٩٨	
جغرافيا الدول الاسلامية	(٥) ـ ١٩٩٨	
جغرافيا آسيا الاقليمية	(٥) ـ ١٩٩٧	
دراسات فى جغرافيا أوراسيا الاقليمية	(١) ـ ١٩٩٧	